دروس

الرَّيّ والملاحة والمين

الجارى تدريسها لتلامذة السنة الرابعة قسم المهندسين من مدرسة المهندسخانة الخديوية

بمعرفة

حضرة محمد افندى فوزى

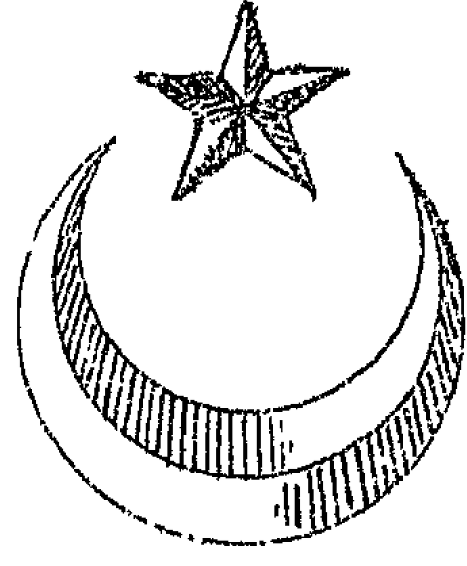
مدرس بالمدرسة

على حسب الجداول التفصيلية للعلوم الجارى تدريسها بمدرسة المهندسخانة الخديوية الصادر عليها قرار نظارة المعارف العمومية بتاريخ ٣٠ اغسطس سنة ١٨٩٤ المجعولة ذيلا لقانون المدرسة المذكورة المصدق عليه من مجلس النظار فى ٨ يونية سنة ١٨٩٢

﴿ طبع ﴾

﴿ فى مدرسة المهندسخانة الخديوية بسراى درب الجماميز ﴾

﴿ فى سنة ١٨٩٦ افرنكية ﴾



بسم الله الرحمن الرحيم

الجزء الأول
في علم الري

مقدمة

الغرض الأصلي من علم الري هو دراسة الطرق والأصول الموصلة والكافية لري الأراضي الزراعية بالمياه لأجل امكان زراعتها واستخراج المحصولات المختلفة الضرورية لمعيشة النوع البشري والحيوانات

ولا شك ان هذا العلم هو من أهم العلوم واقدمها لكونه هو الواسطة الوحيدة للوصول الى زراعة الأراضي الخصبة المستعدة للزراعة من قبل واحياء الاراضي الميتة لتصير مستعدة وقابلة للزراعة وبذلك تزداد الثروة في العالم وفي الممالك وتتضح أهمية هذا العلم من قول الله عزّ وجل (وَآيَةٌ لَهُمُ الْأَرْضُ الْمَيْتَةُ أَحْيَيْنَاهَا وَأَخْرَجْنَا مِنْهَا حَبًّا فَمِنْهُ يَأْكُلُونَ وَجَعَلْنَا فِيهَا جَنَّاتٍ مِنْ نَخِيلٍ وَأَعْنَابٍ وَفَجَّرْنَا فِيهَا مِنَ الْعُيُونِ لِيَأْكُلُوا مِنْ ثَمَرِهِ وَمَا عَمِلَتْهُ أَيْدِيهِمْ أَفَلَا يَشْكُرُونَ) حيث يؤخذ منه أن احياء الأرض واخراج الحب والأثمار منها مقرون بتفجير العيون اللازمة لريها

والدليل على اقدمية هذا العلم واضح حيث ان الآدمي متى وجد في أي ارض كانت فأول شيء يرد على فكره هو الحصول على المياه اللازمة لمعيشته أولا ليشرب منها ثم ليروي بها ما حوله من الأرض ليخرج منها ما يقوم بسد رمقه فيشتغل ويبحث عن الطرق اللازمة للحصول على تلك المياه وتدبيرها ثم تحسين هذه الطرق كلما امكنه ذلك

ولذلك ترى ان القبائل الأصلية التي تأسست منها الممالك على العموم لم تتخذ لها سكنا الا بجوار الأنهار لسهولة حصولهم على المياه منها وفي مبدأ الامر كانوا يقتصرون على زراعة الاراضي الشاطئية التي تصل اليها مياه تلك الانهار من نفسها في مدة الفيضان وينتظرون حلول الفيضان الثاني

فيزرعونها

لوحة ١

خريطة النيل

البحر الابيض المتوسط
القاهرة
اعظم فيضان ١٠ اوكتوبر
السويس
الفيوم
اسيوط
٥٠٠ كيلومتر
١٠٠٠ كيلومتر فوق خط الاستواء
الشلال الاول
٥٠٠ كيلومتر فوق خط الاستواء
كورسكو
الشلال الثاني
كيلو ١٥٥١
كيلو ١٦٨٩
الشلال الثالث
دنقلة
مكة
جدة
سواكن
مصوع
الشلال السادس
اعظم فيضان في ١٠ سبتمبر
الخرطوم
امطار خفيفة جدا من اول يوليه الى ١٥ سبتمبر
١٥٠٠ كيلومتر فوق خط الاستواء
دارفور
كردفان
مطر خفيف جدا من ١٥ يوليه الى ١٥ سبتمبر
فشودة
١٠٠٠ كيلومتر فوق خط الاستواء
بحر الغزال
مطر غزير من اول ابريل الى اول نوفمبر
٥٠٠ كيلومتر فوق خط الاستواء
خط الاستواء
بحيرة فكتوريا
جبل قنيا وارتفاعه ٥٥٠٠ مترا
جبل كلمنجارو وارتفاعه ٦٠٠٠ مترا
٥٠٠ كيلومتر تحت خط الاستواء
زنزيبار

فيزرعونها ثانيا وهكذا

ولما كثر عددهم ووجدوا أن سطح تلك الأراضي غير كاف لهم اضطروا الى البحث عن اراض أخرى وتدبروا في ريها بكل طريقة وحيلة ترد على فكرهم فاخترعوا حفر الترع لاجل توصيل مياه النهر الأصلى الى الأراضي البعيدة عنه ثم تفننوا في الآلات الرافعة لاجل رفع المياه لري الأراضي العالية التى لم تصل اليها المياه بواسطة الترع

ومن المعلوم أن الترع والآلات الرافعة التى صنعت قديما لم تكن بدرجة التحسين الحالية بل كانت الترع مجرد حفر منخفضة لأجل دخول مياه النهر فيها ووصولها الى الاراضي المعدة لريها ومن المحتمل انهم كانوا بعد التعب ومكابدة المشاق يرون ان المياه لاتصل الى الأراضي التى يريدون ريها بسبب عدم تبصرهم من الأصل في ميزانية تلك الاراضي لجهلهم يومئذ بالميزانية ثم تحسنت صناعة الترع بالتدريج حتى وصلت الى درجة التقدم التى هى عليها الآن

الباب الأول

في النيل

المبحث الأول

في تكوين النيل وبيان مجراه

اعلم ان النيل وان كنا نرى مجراه فرعا واحدا من اقصى بلاد النوبة الى القاهرة لكن في الحقيقة هذا المجرى الوحيد متكون من اجتماع جملة فروع صغيرة كفروع الشجرة منتشرة في بلاد السودان والحبشة ومتلاقية مع بعضها على التوالى بحيث يتكون من كل جملة فروع صغيرة فرع واحد اكبر منها ومن كل جملة من هذه الفروع الاخيرة فرع واحد اكبر منها وهلم جرا على التوالى الى ان تتحد هذه الفروع وتصير الفرع الواحد الذى نراه بقطرنا

ويمكن تقسيم مجرى النيل بالابتداء من منبعه لغاية مصبه في البحر الابيض المتوسط الى ثلاثة اقسام اصلية الاول النيل الأعلا وهو نيل السودان والحبشة ويبلغ طوله من منبعه الى الخرطوم ٦٥٠ فرسخ تقريبا باعتبار الفرسخ اربعة كيلومترات

الثانى النيل الاوسط وهو نيل بلاد النوبة وطوله من الخرطوم المجزيرة قصر أنس الوجود ٤٠٠ فرسخ أى ١٧٩٦ كيلومتر

الثالث النيل الأسفل وهو نيل مصر وطوله من قصر انس الوجود الى البحر الابيض المتوسط ٢٧٠ فرسخ فيكون مجموع طول النيل من منبعه الى مصبه ١٣٢٠ فرسخ اى ٥٢٨٠ كيلومتر تقريبا [انظر لوحة]

النيل الأعلا

النيل الأعلا هو مجموع فرعين اثنين من الجنوب الى الشمال يجتمعان معا في الخرطوم ويسميان هنالك

بالنيل الازرق والنيل الابيض والعوام يسمونها البحر الأزرق والبحر الأبيض

فأما النيل الازرق فيخرج من جبال ببلاد الحبشة تعرف بجبال آباوى ومنبعه هناك هو عبارة عن ثلاثة عيون مستنقع شلثية الشكل وأن المياه التى تخرج من هذه العيون يتكون منها مجرى صغير يلتقى مع مياه منابع بجانبه فيصير ضعف اصله ثم يسير مغربا اربعة أميال فينصب فى مجرى مسافته ستة اميال ثم يسير فى سهول بانعطافات كثيرة وأخيرا يختلط بنهيرات أخرى فيزيد حجمه وجريانه وبعد انعطافات يختلط بنهر ربوا ثم يجتمع بنهر جما ثم يدخل فى بحيرة دمبعه من جنوبها وهى بحيرة عظيمة وبها اثنى عشر جزيرة ثم يخرج منها وينعطف نحو الجنوب الشرقى ويرسم قوسا عظيما عند اقليم وَجّم ثم يستقيم الى الشمال الغربى ويكتسب حجما عظيما قبل أن يدخل سنار بما انصب فيه من النهيرات تمنة ويسرة حتى يكون عرضه قبل اختلاطه بالنيل الابيض نحو ١٨٠ متر

وأما النيل الابيض وهو اكبر النهرين فمنبعه وراء خط الاستواء وهو مكون من عدة نهيرات صغيرة تصب فى بحيرة فيكتوريا التى مسطحها يبلغ ٧٠٠٠٠ كيلومتر مربع ومنسوب هذه البحيرة هو ١١٣٠ متر بالنسبة لسطح البحر المالح ويرد لهذه البحيرة كمية عظيمة من مياه الأمطار والينابيع ثم يخرج من بحيرة فيكتوريا ويمر بجملة برك ومستنقعات بها نباتات كثيرة بركية ثم يجرى الى الشمال الغربى فيمر بشلال عربون فبحر الغزال ثم يتجه نحو الشرق فيختلط بنهر سوباط ثم يميل الى الشمال الشرقى فيجرى بتعاريج حتى يختلط بالنيل الازرق عند الخرطوم

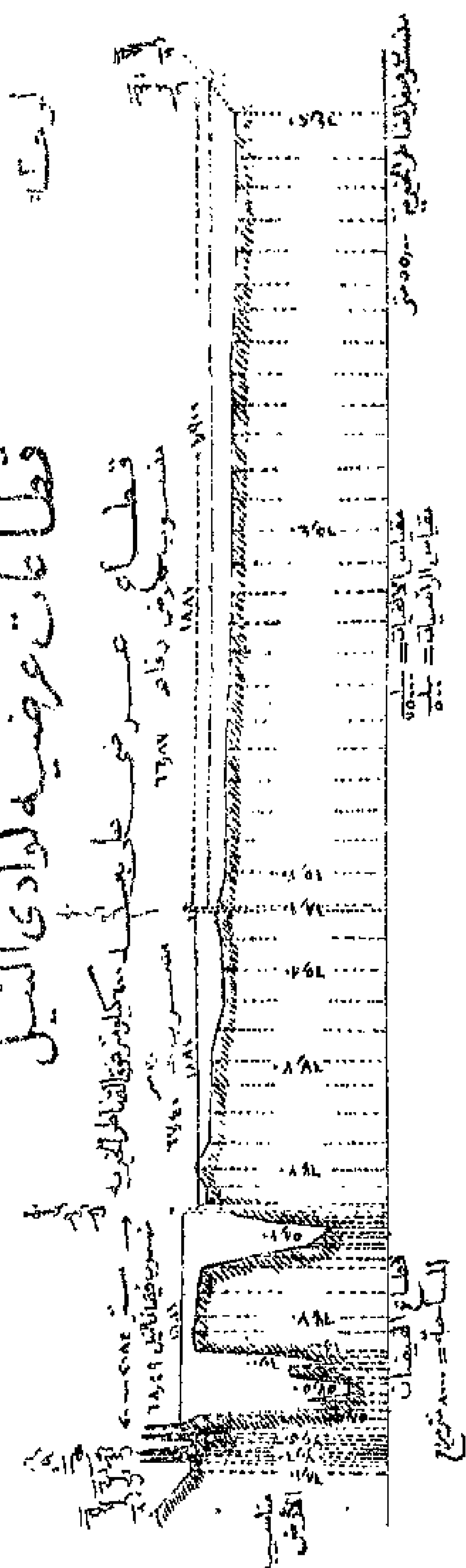
النيل الاوسط

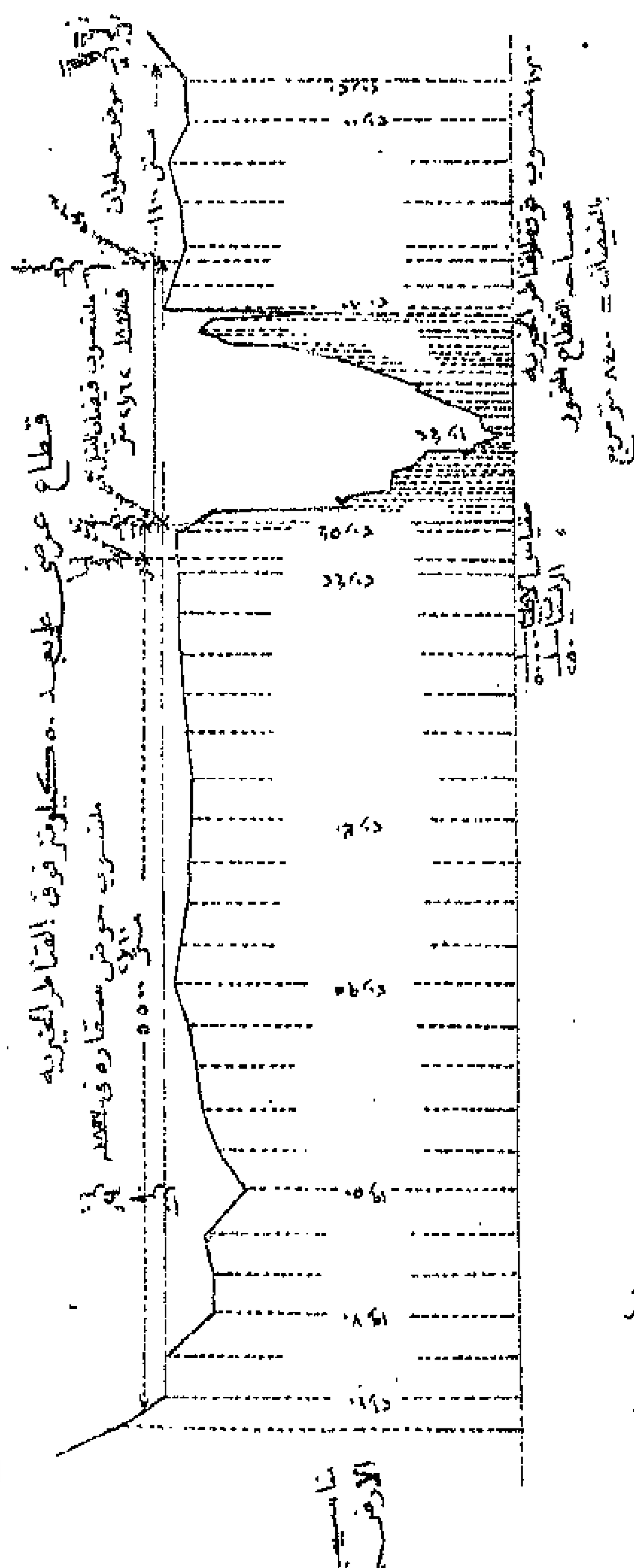
اما النيل الاوسط فيجرى مستقيما مخترقا بلاد النوبة الى قرية شندى ثم يرسم قوس دائرة تحديبه نحو الصحرا الى أن يصل لقرب قرية دامر وهناك ينصب فيه نهر أدبره أو عطبره ثم من هناك يجرى نحو الجنوب وينعطف الى الشمال الشرقى راسما قوس دائرة الى بربر ومنها يرسم قوس دائرة آخر مارا بدنقلة الى أن يصل الى كروسكو وهناك يرسم صورة حرف ك تقريبا ثم يستقيم مجرا الى جزيرة فيلا ويوجد بالنيل الاوسط المذكور جملة شلالات تعيق سير السفن منها بين شندى وام دراس ثلاثة شلالات ومن أم دراس الى شلال دال سبعة شلالات خلاف بعض جنادل صغيرة تعيق سير السفن ايضا ومن دال الى وادى حلفا تسعة شلالات واكبر هذه الشلالات هو شلال عكة بجوار حلفا أما المسافة بين حلفا وجزيرة فيلا المسماة بوادى الكنوز فلم يكن بها شلالات وبذلك فالملاحة سهلة بينها وآخر الشلالات هو شلال اصوان وكذلك من شندى الى الخرطوم لم يوجد بالنيل شلالات تعيق الملاحة

النيل الأسفل

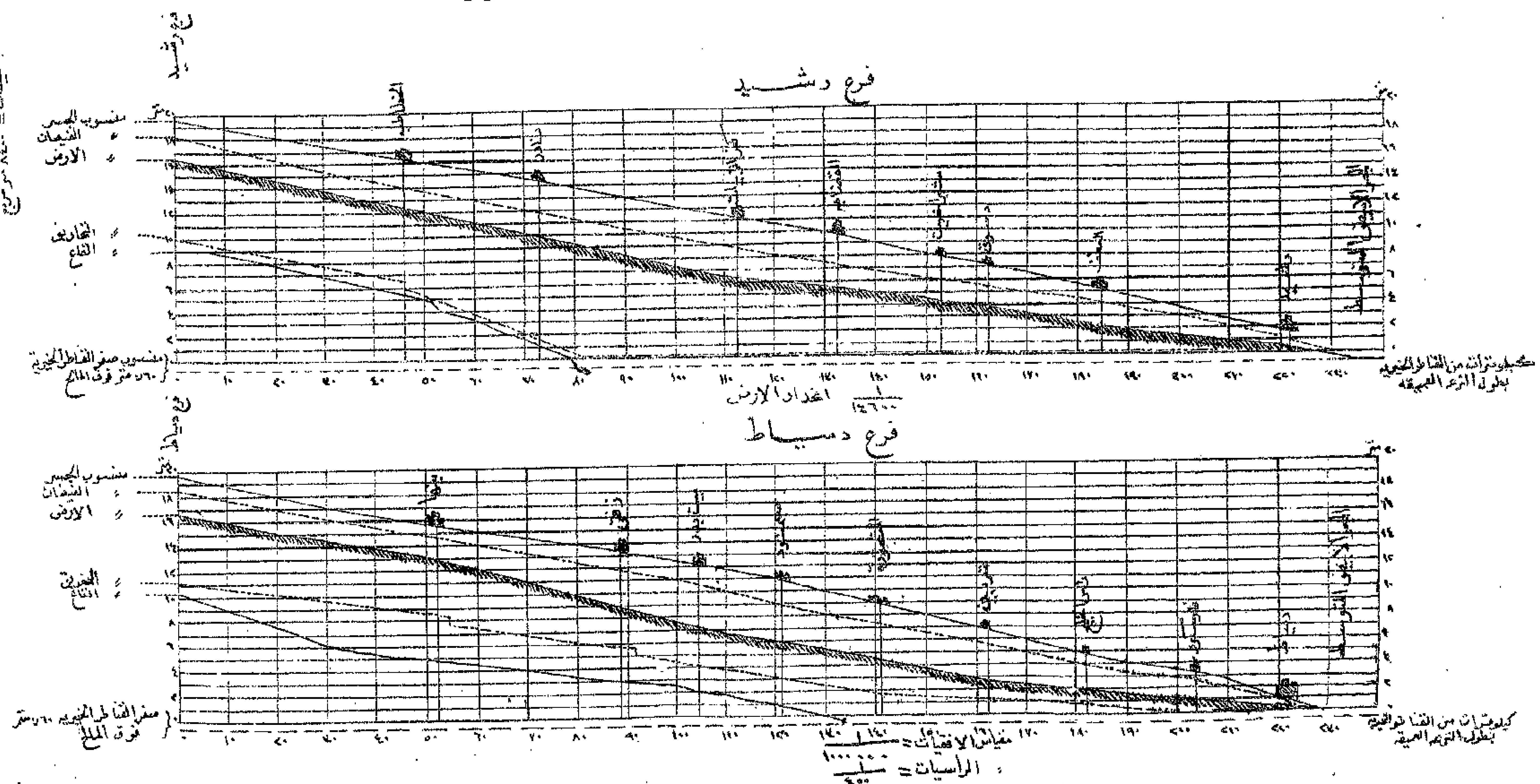
النيل الأسفل وهو نيل مصر مبدأه من جزيرة فيلا من اصوان وعندها يكون عرض النيل كبيرا جدا ثم من هذه الجزيرة يضيق النيل بين جبلى الشرق والغرب شيئا فشيئا حتى يصل الى نحو ٤٠٠ متر عند جبل السلسلة حيث يكون شاطئيه هناك هما الجبلين ثم يأخذ عرضه فى الاتساع ثم فى الانقباض مرارا

ويتغير





قطاعات طوليه لفرعى رشيد ودمياط للنيل



ويتغير عرضه بين ٨٥٠ ، ٤٠٠ متر ويستمر في السير مع قربه في الغالب بالجبل الشرقي ثم ينعطف جملة انعطافات الى ان يصل الى القاهرة فالقناطر الخيرية وينقسم عند القناطر الخيرية الواقعة في شمال القاهرة على بعد ٢٠ كيلومتر الى فرعين اصليين وهما الفرع الغربي يصب في البحر الابيض المتوسط تحت مدينة رشيد والآخر الشرقي وهو اكبر الفرعين يصب في البحر الابيض المتوسط تحت مدينة دمياط

وبما أن النيل الاسفل هو الذي يهمنا دراسة خواصه وأحواله لأنه هو نيل مصر الحقيقي فلنشرع في دراسته تفصيلا فنقول

عرض مجرى النيل

عرض مجرى النيل متغير من نقطة الى أخرى وفي كل مديرية يتغير عرضه لكن لا ينقص هذا العرض عن ٢٠٠ متر ولا يزيد عن ١٠٠٠ متر وعرضه المتوسط هو ٥٠٠ متر ويتضح ذلك من القطاعات العرضية للنيل التي وضع عليها خط الفيضان بقرب قنا وبقرب حلوان ثم لكل فرع من فرعي النيل (لوحة ٢) وبذلك نكتفي في معلومية القطاع المتوسط على وجه التقريب

انحدار النيل وسرعته

قد اختلفت الأقوال في مقدار انحدار سطح مياه النيل فقد ذكر المغفور له علي مبارك باشا مذ كان ناظرا لديوان الاشغال في كتابه المعنون نخبة الفكر في تدبير نيل مصر أن انحدار سطح الماء فيما بين اصوان والقاهرة هو ٠٫٠٧ متر في كل كيلومتر مدة التحاريق وان هذا الانحدار في فرع رشيد هو ٠٫٠٨ متر وفي فرع دمياط هو ٠٫٠٧ متر وأنه كلما قرب النيل من البحر المالح يقل انحداره

وقد ذكر لينان باشا في كتابه الفرنساوي المختص بمذكرته على الاشغال ذات المنافع العمومية بمصر ان انحدار النيل في مدة الفيضان بالوجه القبلي يساوي ٠٫٢٢ متر في كل كيلومتر وأن هذا الانحدار في الوجه البحري هو ٠٫٠٨٥ متر فقط ولم يبق شيئا فيما يختص بانحدار المياه في مدة التحاريق

وقد قال المهندس ويلكوكس في كتابه الانكليزي المختص بالري في مصر أن انحدار النيل في فرع رشيد مدة الفيضان هو $\frac{1}{11000}$ وفي فرع دمياط مدة الفيضان هو $\frac{1}{13000}$ اعني ٠٫٠٩١ متر في كل كيلومتر في فرع رشيد ، ٠٫٠٧٧ متر في كل كيلومتر بفرع دمياط

ولكن الذي تحقق من الميزانية العمومية التي اجراها حضرة العالم الفاضل احمد بك السبكي واعتمدت بديوان الاشغال العمومية بمصر ان انحدار النيل فيما بين اصوان ومصر هو ٠٫٠٨٣ متر في كل كيلومتر و ٠٫٠٨ متر في كل كيلومتر من القاهرة الى القناطر الخيريه وان الانحدار الكلي للنيل بين اصوان والبحر المالح هو ٠٫٠٧٩ متر في كل كيلومتر وقد بينا مختصر هذه الميزانية في الجدولين الآتيين وهما

أسماء أجزاء النهر	طول الأجزاء بالكيلومتر	منسوب مياه النيل بالنسبة لسطح البحر المالح		انحدار كل جزء بالمتر	انحدار كل كيلومتر	ملاحظات
		منسوب النهاية الأمامية	منسوب النهاية الخلفية			
	كيلومتر	متر	متر	متر	كيلومتر	
من اصوان الى القاهره	٨٧٥	٨٥٫٠٠	١٢٫٠٠	٧٣٫٠٠	٠٫٠٨٣	وذلك فى التحريق المتوسط
من القاهرة الى امام القناطر الخيرية	٢٠	١٢٫٠٠	١٠٫٥٠	١٫٥٠	٠٫٠٨٠	شرحه
من خلف القناطر الى البحر المالح	١٨٠	١٠٫٢٩	٠٠٠٠٠	١٠٫٢٩	٠٫٠٦١	شرحه فى فرع دمياط
من اصوان الى البحر المالح	١٠٧٥	٨٥٫	٠٠٠٠٠	٨٥٫٠٠	٠٫٠٧٩	شرحه
الانحدار فى الفيضان المتوسط						
من اصوان الى القاهره	٨٧٥	٩٢٫٢١	١٧٫٠٠	٧٥٫٢١٠	٠٫٠٨٦	مدة الفيضان المتوسط
من القاهرة الى امام القناطر الخيرية	٢٠	١٩٫٥٦	١٧٫٥٧	١٫٩٦	٠٫٠٩٨	شرحه
من خلف القناطر الى البحر المالح	١٨٠	١٧٫٤٠	٠٠٠٠	١٧٫٤٠	٠٫٠٩٦	شرحه فى فرع رشيد
من اصوان الى البحر المالح	١٠٧٥	٩٤٫١٥٨	٠٠٠٠	٩٤٫١٥٨	٠٫٠٨٨	شرحه

وبمناقشة هذين الجدولين يرى أولا أن الانحدار فى مدة الفيضان الذى ذكره سعادة لينان باشا وقال انه ٠٫٢٢ متر فى الكيلومتر. هو انحدار زائد جدا وليس له فى الحقيقة من نصيب

وثانيا ان الانحدار فى زمن التحريق الذى قاله سعادة المرحوم على باشا مبارك هو الاقرب للحقيقة المشاهدة بالعيان بالجداول وكذلك الذى قاله المهندس ويلكوكس

وثالثا يتضح ان اقل انحدار متوسط للنيل فى زمن التحريق هو ٠٫٠٦١ متر فى كل كيلومتر وهو يوجد فى الوجه البحرى فى فرع دمياط وأن النهاية العظمى لمتوسط الانحدار فى الكيلومتر هى ٠٫٠٩٠ متر وهو يوجد بين أسيوط والروضة

ورابعا ان النهاية الصغرى لمتوسط انحدار النيل توجد بين ارمنت وسوهاج انظر لوحة ٣


سرعة النيل

قد ذكر المرحوم على مبارك باشا ان سرعة مجرى النيل فى التحاريق بجنوب القاهرة هى ٠٫٦٤ متر فى الثانية الواحدة وانه فى شمال القاهرة فى الجزء الواقع بينها وبين القناطر الخيرية قد حتم بالعمليات الصحيحة أن مقدار السرعة السطحية فى الثانية الواحدة هى ٠٫٤٥ متر وان مقدار السرعة المتوسطة هو ٠٫٣٧ متر فى كل ثانية

وذكر

لوحة ٣

قطاع طولى تقريبى للنيل



وذكر أيضا أن السرعة السطحية أمام قناطر الفرع الغربي هي ٤٩ ر. متر والسرعة المتوسطة في رياح الغربية والمنوفية هي ٧٧ ر. متر وذلك كله في مدة التحريق فقط غير أن المرحوم المشار اليه لم يعط مقدار السرعة في مدة الفيضان

وقد قال المسيو ويلكوكس ان سرعة الماء في فرع رشيد مدة الفيضان تتغير من ٧٧ ر١ متر الى ٥٥ ر٢ متر في الثانية وسرعته في فرع دمياط تتغير من ٩١٤ ر. متر الى ٧٧ ر١ متر في الثانية أيضا

القطاع الطولي للنيل ووادي النيل

كما ان سطح مياه النيل منحدر من الجنوب الى الشمال كما ذكرنا فيما سبق فكذلك سطح الأراضي الزراعية بوادي النيل [التي ما نتجت الا بواسطة الطمي الذي يجلبه النيل ويترسب على سطح الوادي اثناء جريه] منحدرة ايضا من الجنوب الى الشمال انحدارا يساوي تقريبا لانحدارات النيل في زمن الفيضان ولبيان ذلك نقول

قد ظهر من الميزانيات الصحيحة المعتمدة بديوان الاشغال ان منسوب سطح الاراضي الزراعية بجهة جرجا هو ٧٩ ر٦٤ متر بالنسبة لسطح البحر الابيض المتوسط وأن منسوب اراضي الزراعة بجهة سوهاج هو ٧٢ ر٦٠ متر وحيث ان الفرق بين هذين المنسوبين هو ٠٧ ر٣ متر والبعد الكائن بين سوهاج وجرجا هو ٣٥ كيلومتر فيكون الانحدار في الكيلومتر هو ٠٩٢ ر. متر وكذلك منسوب سطح ارض الزراعة بجهة ارمنت هو ٨٤١ ر٧٧ فيكون فرق المنسوبين بين جرجا وارمنت هو ٠٦١ ر١٣ متر وبقسمته على المسافة من ارمنت الى جرجا التي هي ١٥٥ كيلومتر يحصل الانحدار في الكيلومتر الواحد هو ٠٧٤ ر. متر

وبمقارنة مقادير انحدار اراضي الزراعة هذه بمقادير انحدار سطح مياه النيل مدة الفيضان نجد أنها تكاد ان تكون متساوية وهذا دليل كاف على ان سطح الاراضي الزراعية بوادي النيل موازٍ في الغالب لسطح الفيضان والمهندسون كانوا يعتبرون قبل اتمام الموازين المضبوطة ان الانحدار في الكيلومتر هو ٠١٠ ر. متر من الجيزة الى المنيا و ١٠٥ ر. متر من المنيا الى اصوان لكن هذا في الحقيقة ليس مضبوطا كلية بناء على ما قدمناه وانما تلك المقادير تقريبية سهلة الحفظ كانوا يبنون عليها حساباتهم في انشاء الجسور العرضية لحيضان الري بالوجه القبلي فيعتبرون ان كل عشرة كيلومترات بها انحدار قدره ١٠٠ ر١ متر وكل ١٠٠٠ قصبة بها انحدار قدره قصبة واحدة واعتبارهم هذا وان كان غير تام بالضبط الا أنه لم ينتج عنه ضرر في انشاء الجسور العرضية فأنه ما يؤدي الى زيادة ارتفاع تلك الجسور عن حقيقتها

وسطح الاراضي الزراعية لوادي النيل وكذا قاع مجرى النيل آخذان على الدوام في الارتفاع تدريجيا بمقادير غير محسوسة في كل سنة لكنها تصير محسوسة مع توالي القرون

وقد اشتغل كثير من العلماء قديما وحديثا بتقدير سمك الطبقة التي يعلو بها وادي النيل في كل قرن وبعد مباحثات طويلة قدروا انها ١٢٦ ر. متر وبيان ذلك أنه قد شوهد ان قاع النيل يعلو بقرب أصوان في كل مائة عام ١٣٢ ر. متر وفي مدينة القاهرة ١٢٦ ر. متر ولاشك ان هذا التفاوت ناشئ عن اختلاف انحدار النيل وسرعة جريه

ويلزم ان يكون سطح الاراضى الزراعية لوادى النيل اخذا فى العلو بهذه النسبة فالنسبة بين قاع النيل وسطح ارض الوادى تكاد ان تكون متجارة على الدوام فان ما يتكون فى القاع من مواد الطمى يتكون منه تقريبا على سطح الوادى ومع ذلك فليس للعلو عمق واحد فى سائر جهات مصر كما أن الكمية التى يعلو بها السطح فى المحل الواحد غير موافقة للتى يعلو بها القاع المقابل له وهذا كله ناشئ عن حركة جريان هذا النهر فأن الكمية التى يعلو بها سطح الأرض مناسبة لكمية المياه التى تمكث عليه مدة الفيضان أعنى لمقدار المواد المجلوبة مع هذه المياه

وقد اجمع المؤرخون على أن قدماء المصريين كانوا يشيدون مبانيهم على اماكن مرتفعة حفظا عليها من الماء ومن المشاهد الى الآن ان الماء قد ارتفع على قاعدة هذه المبانى فأنهم لما حفروا بالأقصر والكرنك رأوا أن الارض قد علت على القاعدة بخوسة امتار واستدلوا بذلك وبالكتابة التى وجدت على المبانى بالخط القديم (الهيرو جليفى) على أن سطح الارض ارتفع فى ظرف (١٦٠٠) سنة بمقدار ٦٩٦ر امتر بمعنى انه علا فى القرن الواحد بمقدار ١٠٦ر٠ متر وعاينوا ايضا بأسيوط مايدل على أن مقدار العلو هو ٢٦ر٠ متر فى ظرف ماية سنة وأنه لا يختلف عن ذلك فى جهة المطرية

القطاع العرضى لوادى النيل

القطاع العرضى لوادى النيل يطلق على كل قطاع رأسى يؤخذ فى اتجاه عمودى على اتجاه المجرى فى أى نقطة من طول هذا المجرى

ومعرفة القطاعات العرضية لوادى النيل فى نقط متعددة من طوله مهمة للمهندس المشتغل بمصلحة الرى لأنها هى التى تدل له على تغير شكل سطح الأرض الزراعية فى اتجاه عرض الوادى وعلى وضعها وارتفاعها بالنسبة لسطح مياه النيل فى كل من مدتى التحريق والفيضان

ومن المعلوم ان شكل القطاع العرضى لسطح اراضى وادى النيل وكذا القطاع العرضى لمجرى النيل يتغيران من نقطة الى أخرى فى طول الوادى بحيث لا يمكن بيان هيئة الأرض والمجرى فى النقط المطلوبة الا بواسطة عملية ميزانية تؤخذ فى اتجاه عمودى على مجرى النيل فى جميع عرض الوادى من الجبل الشرقى الى الجبل الغربى وبواسطة هذه العملية يرسم شكل قطاع سطح الاراضى الزراعية ومجرى النيل مع بيان سطح موازنة الماء وقت التحريق والفيضان على هذا القطاع لأن المهندس يحتاج اليها عند ما يريد اجراء بحث او تصميمات تتعلق بمسائل الرى فى الجهة التى يريد ريها

لكن قد علم ان الاعمال الهندسية التى أجريت فى نقط متعددة من طول وادى النيل ومن القطاعات العرضية التى انشئت فى تلك النقط جملة نتائج تكاد ان تكون عمومية فى جميع وادى النيل وهى الآتية

أولا أنه خلافا للانحدار الطولى المنتظم تقريبا الموجود بوادى النيل من الجنوب الى الشمال يوجد انحدار آخر عرضى من شاطئ النيل الى الجبلين وهذا الانحدار العرضى يختلف مقداره فى كل نقطة

لكن

لكن يمكن اعتباره بكيفية تقريبية أنه يساوى الانحدار الطولى حسب ما ظهر من الميزانيات العرضية التى عملت

والمهندسون الذين كانوا يشتغلون بمسائل الرى بالوجه القبلى كانوا يعتبرون ان هذا الانحدار يساوى ٠٫٢٠ متر فى كل كيلومتر وذلك فى أغلب جهات الوجه القبلى التى فيها ارض الزراعة بجوار شاطئ النيل الغربى أعلا من ارض الزراعة بجوار حاجر الجبل الغربى بقدر ٢ متر فى المتوسط وهذا يوافق الانحدار العرضى للاقاليم الوسطى أعنى منطقة الترعة الابراهيمية على الخصوص ولا يختلف عن ذلك فى الجهات الاخرى الا اختلافا يسيرا ولا عبرة بالعوارض الاستثنائية الموجودة فى بعض الجهات والتى فيها ينعدم أحيانا الانحدار العرضى بالمرة وأحيانا يكون سطح الارض عند الشاطئ أعلا من السطح عند الجبل بقدر ٤ متر فان هذه الأحوال نادرة الوجود وتوجد فقط فى جهات مخصوصة

ثانيا ان سبب الانحدار العرضى لاراضى وادى النيل ناتج من نفس طبيعة جرى النيل ايضا المشابهة لطبيعة غيره من الأنهار المماثلة له وذلك ان ما يرسب من الطمى الذى تحمله المياه بجوار الشاطئ يكون مركبا من المواد الاكثر كثافة وحجما أما ما يرسب بجوار الجبل فهو الذى يوجد به المواد الخفيفة جدا التى تبقى معلقة بالماء زمنا طويلا وكان ذلك يحصل عندما كان النيل يغمر واديه جميعه قبل ان يحبس بجسور فعندما كان يفيض من جرفيه يترك بجوارها المواد الثقيلة الكبيرة الحجم كالزلط والحصى وكلما بعد وقلت سرعته ترك الأخف حتى اذا كان قرب الصحراء لا يكون مع الماء الا الطين الخفيف فيرسب هناك بانعدام الجرى أو ضعفه جدا ثم لما حدثت الخلجان والجسور لم يتغير قانونه الطبيعى فترى المواد الثقيلة ترسب وسط المجرى والخفيفة ترسب بقرب الجسور لأن الماء عندها يكون كالراكد

ثالثا ان ارتفاع سطح اراضى الزراعة عن سطح التحريق آخذ فى التناقص شيئا فشيئا فان جروف النيل زمن التحاريق تكون عند اصوان فوق الماء بعشرة امتار عندما يكون هذا الارتفاع فى رشيد ودمياط نحو ١٫٥٠ متر فقط وبالضرورة كلما صعد السائر جنوبا وجد الأرض مرتفعة عن سطح التحريق زيادة

رابعا ان القطاع المعمور بالماء فى مدة التحريق من مجرى النيل يساوى ١٢٥٠ متر مسطح فى الحد المتوسط وأن القطاع المعمور فى مدة الفيضان يصل الى ٧٠٠٠ متر مسطح فى الحد المتوسط ايضا

خامسا عرض المجرى وعمق الماء فيه فى زمن التحريق والفيضان يتغيران من نقطة الى أخرى على حسب الاوضاع والشروط المحلية فأما العمق فى مدة التحريق فأنه لا ينقص عن ١٫٥٠ متر ولا يزيد عن ثلاثة امتار أو أربعة وهذا العمق الاخير نادر الوجود فلا يوجد الا فى بعض نقط واطية من القاع استثنائية والعمق المتوسط فى مدة التحريق هو ٢٫٠٠ متر وفى زمن الفيضان يتغير العمق من ثمانية امتار الى عشرة وذلك فى الحد المتوسط ولا عبرة بالبرك العميقة التى توجد فى بعض النقط من المجرى

وأما عرض المجرى فى مدة التحريق فأنه يتغير من ٣٠٠ متر الى ٨٠٠ متر وفى مدة الفيضان من ٥٠٠ متر الى ١٢٠٠ متر وذلك عند سطح الماء ومن مناظرة القطاعات العرضية للنيل التى عملت فى المحلات التى يتيسر الحصول

على الميزانيات العرضية التى عملت فيها تعلم النتائج السابقة التى ذكرناها ملوحة

المبحث الثانى
فى حالة انتظام النيل

فى زيادة النيل ونقصه – اختلف العلماء قديما فى أسباب زيادة النيل وتفاوتت اراءهم فى هذا الخصوص والذى عليه المعول الآن هو ان سبب الزيادة سقوط امطار غزيرة ناشئة عن ابخرة الاقيانوس الهندى تسوقها الى بلاد الحبشة الرياح التى تهب من الجنوب الشرقى وبتصادم هذه الابخرة مع جبال الحبشة الشامخة تتعطل عن السير وتنهطل حينئذ امطارا تملأ البرك والمجارى وتفيض الى النيل فتزيده ومدة نزول تلك الامطار ستة أشهر فى كل سنة تبتدئ من شهر مارث وفى مبدأ امرها تكون قليلة ثم تزداد شيئا فشيئا مع الاستمرار

ومن الغريب انه فى الثلاثة اشهر الأول لا يظهر لتلك الامطار أثر فى نيل مصر بل لا يزال يتناقص الى المنقلب الصيفى فيتعمق حينئذ النيل فى الصعيد الأعلى بدون ان يتغير ماؤه ثم بعد يومين أو ثلاثة يظهر تلونه مع الزيادة ثم يستمر على الفيضان الى آخر زمن الأمطار ويتلون ماء النيل فى أول زيادته باللون الاخضر ثم الأحمر المائل للسمرة وسبب تلونه باللون الاول ناشئ عن مرور النيل بعدة برك مياهها راكدة ومشتملة على مواد متعفنة ومواد نباتية مائية تدفعها المياه أمامها فتكون هى أول ما يدخل بمصر أما اللون الثانى فيحصل مع توارد مياه الأمطار الغزيرة واشتداد جريها على سطح الأرض التى تمر منها فتتلون باتربتها

وأول زيادة محسوسة للنيل فى القاهرة تحصل فى ٢٠ يونية عقب ليلة نزول النقطة التى تكون دائما فى ١٧ يونيه لكن تكون الزيادة قليلة فى الابتداء ومتقطعة ولا تحصل الزيادة بالاستمرار يوميا الا عند حلول ٢٠ يوليه بعد ان تبيض مياه النيل ثانيا بعد اخضرارها ثم تحمر وتسمر بسبب ما تحمله من الطمى وفى نحو اوائل شهر اغسطس يصل ارتفاع مياه النيل فى مقياس الروضه الى ١٦ زراع من المقياس المذكور وعند ذلك يقطع السد الذى يصنع بفم الخليج المصرى حسب العادة من قديم الزمان ويشهر لذلك الموسم المعلوم والاحتفال المشهور

واعظم فيضان النيل اعنى النهاية العظمى لزيادته تحصل فى نحو ٢٦ سبتمبر الذى هو يوم الصليب المعروف ومن ابتداء اليوم المذكور يكاد ارتفاع النيل يبقى ثابتا لغاية ٢٠ اكتوبر وفى بحر هذه المدة تقول الناس أن النيل صلب على الصليب ثم يأخذ سطح المياه فى الهبوط ثانيا من ابتداء ١٢ اكتوبر ويكون هبوطه فى الأول سريعا جدا الى شهر يناير وبعد ذلك يصير هبوط النيل بطيئا ثم ينتهى الهبوط فى شهر يونيه ويصل النيل حينئذ الى نهاية تحريقه وبمجرد ابتداء المياه فى الهبوط تصفو شيئا فشيئا برسوب الطمى الذى كانت تحمله فى مدة الفيضان وحالة النيل عند الخرطوم فى بلاد السودان تختلف عن حالته بمصر التى سبق شرحها ومعلوم أن مدينة الخرطوم موضوعة فى نقطة اجتماع النيل الابيض مع

النيل

النيل الازرق ففي ابتداء شهر مايو واحيانا في شهر ابريل يحصل للنيل الازرق زيادة عارضية صغيرة ارتفاعها من ٠ر٣٠ متر و ٠ر٥٠ متر بالمياه الخضرة وذلك قبل ان يكون النيل الأبيض يبلغ الى درجة تحريقه لكن تلك الزيادة العارضية تنقطع ولا تستمر وهي التي تحدث بمصر الأثر الذي يعبرون عنه بالنقطة

ومن نحو أواخر شهر مايو يبتدأ النيل الازرق في الزيادة سنفوان حتى تصعد مياهه في مجرى النيل الأبيض المسافة ثلاثة فراسخ تقريبا وفي اثناء تلك الزيادة يبتدئ النيل الابيض في الزيادة أيضا من ابتداء نصف شهر يونيه وتعلو المياه فيه فتحمر أولا ثم تسمر لتحملها بالطمي وتصل الى نهايتها العظمى في الزيادة في اوائل شهر سبتمبر أو في أواخر شهر اغسطس ثم تبقى على حالها زمنا طويلا أو قصيرا

ومن مقارنة هذه التواريخ يرى أنه في مدة التحريق يلزم لأجل وصول المياه من الخرطوم الى مصر نحو شهرين تقريبا بخلاف مدة الفيضان فأنه يكفي لذلك من ١٥ الى ٢١ يوم وذلك من اختلاف السرعة في المدتين وهذا الأختلاف يشاهد ايضا في الصعيد فأن السرعة فيه تكون مدة التحريق ٠ر٥٠ متر في الثانية وفي مدة الفيضان تصل الى ١ر٥٥ مترا اعني ثلاثة امثال الأولى تقريبا

المبحث الثالث

في كيفية تقدير الارتفاع اليومي لمياه الانهر

تقدير ارتفاع الماء في أي نهر هو أحد المسائل المهمة التي ينبغي الاعتناء باجراها يوميا على طول مجرى النهر في عدة مواضع متعددة لما يترتب على ذلك من الفوائد الكثيرة النافعة للملاحة ولمصلحة الري بل والزراعة فأما الملاح فأنه اذا علم له ارتفاع الماء في جملة نقط متعددة من النهر يمكنه ان يعرف ما اذا كان ذلك النهر قابلا للملاحة بمركبه التي تحتاج لعمق ماء معلوم عنده ام لا وغير ذلك من الفوائد الجمة التي لا يمكن حصرها الا في محلات لزومها وأما مصلحة الري فأنها مضطرة الى معرفة ارتفاع مياه النهر الذي هو السبب الوحيد في احياء الاراضي الزراعية وخصوبتها ليعلم لها ما اذا كان هذا الارتفاع كافيا للري بالراحة أم لا فتتدبر في طرق الري التي تناسب بحسب اللزوم ولتحفظ على الاراضي ما عساه ان يحدث فيها من الغرق بسبب حصول زيادات فجائية في النهر أو غير ذلك

ولكثرة اهمية هذه المسألة قد اخترعت مقاييس الأنهر من الازمان القديمة جدا لكي بواسطتها يجري تقدير ارتفاع مياه الأنهر في كل يوم وتقييده في الدفاتر الخاصة بالمقاييس لاجل مراجعته عند اللزوم ومع مضي الزمن يمكن ان يستنبط من مقارنة الارتفاعات السنوية أو الشهرية المقيدة بالدفتر المذكور بعض نتائج مفيدة

مقاييس مياه النيل — لما كان النيل هو السبب الوحيد في ثروة القطر المصري وسعادته قد اعتنى المصريون قديما وحديثا بحسب درجة التقدم في كل عصر بتدبير مياه ذلك النهر ووضعوا له مقاييس متعددة على طول مجراه لكي يمكنهم تقدير تلك المياه ومعرفة الزيادات السنوية فأن ذلك مهم جدا

وضرورى لمصلحة الرى والملاحة والمستعمل من هذه المقاييس الآن بالقطر المصرى ثلاثة فقط وهى مقياس اصوان ومقياس الروضة ومقياس القناطر الخيرية ولنشرح هذه المقاييس على الترتيب فنقول

مقياس اصوان

مقياس النيل المستعمل الآن بجهة اصوان والذى تنشر ارصاده بالجرنال الرسمى وغيره هو مقياس موضوع فى الطرف الجنوبى الشرقى لجزيرة اصوان وهى قبال بندر اصوان من الغرب وهذا المقياس وان كان بناؤه قديما من منذ ١٠٢٠ سنة تقريبا الا انه صار ترك تقاسيمه القديمة من ابتداء سنة ١٨٧٠ افرنكية وجددت اقسامه فى نفس بئر المقياس القديم بأمر خديوى مصر الاسبق اسماعيل باشا بمعرفة المرحوم محمود باشا الفلكى وشرحها فى تقرير له ملخصه ما سيأتى

قال رحمه الله تعالى انه صار ابقاء التقسيم على ما هو عليه واجرى رسم المقياس الجديد على سطح حائط البئر على صورة درج سلم بجانب التقاسيم القديمة وقد اعتبر الذراع فيه ٥٤٠. متر كما هو معتبر فى مقياس الروضة وجعل الصفر محطا تحت البسطة الموجودة فى آخر الاثنين وخمسين درجة من السلم المعد للنزول بقدر اربعة اذرع اعنى ٢١٦ر٢ متر بحيث انه عندما يصل الماء الى سطح هذه البسطة يكون ارتفاعه محسوبا اربعة اذرع حقيقية ° ووضع من بعد البسطة المذكورة الى فوق على حائط البير ٧٦٦٥ ..... ١٧ فيكون ما فوق البسطة ١٣ ذراع وما تحتها اربعة اذرع وصار تقسيم عرض كل ذراع بخط رأسى الى قسمين وضعت عليهما التقاسيم الصحيحة للذراع وهى ستة اجزاء كل جزء منها يحتوى على اربعة قراريط [القيراط جزء من اربعة وعشرين من الذراع] ثم وضع بيانات احدهما باللغة الفرنساوية والآخر ابيات شعر باللغة الشريفة العربية كل منهما متضمن تاريخ تجديد الاقسام وهذا نص البيت الاخير

قالت له اصوان فى تاريخها * ارقيت بالمقياس بحر النيل

سنة ١٢٨٦ هجرية

والتحريق المتوسط عند اصوان يقابل الذراع واحد على هذا المقياس وقد يكون اكثر من ذلك فى بعض السنين او اقل منه فى بعض سنين اخرى وغاية ارتفاع المياه فى المتوسط يكون ١٧ ذراعا على المقياس المذكور وقد لا يصل الى هذا القدر او يتعداه

ومنسوب صفر مقياس اصوان بالنسبة لسطح البحر الابيض المتوسط على حسب الميزانية المعتمدة بنظارة الاشغال هو ٨٤ر٥٥ متر

وبواسطة هذا المنسوب يمكن معرفة سطح المياه فى أى يوم من السنة من بعد معرفة علم النيل الذى ينشر فى الجرنال الرسمى

مقياس الروضة

مقياس الروضة المستعمل الى الآن موضوع فى الطرف الجنوبى لجزيرة الروضة المعروفة بالمنيل وهو قبال مصر العتيقة وهذا المقياس معمول به من القرن الاول من التاريخ الهجرى وهو عبارة عن كتابة على عامود مبنى من البناء

من البناء موضوع فى وسط بئر مربع الشكل يتصل بمياه النهر بواسطة مجارى مخصوصة وفى زمن التحريق المتوسط يكون سطح الماء على سبعة اذرع أو ٣/٥ متر لكن من ضمن هذه السبعة اذرع يكون الخمسة السفلى صارت الآن مغطاة بالطمى بسبب علو قاع النيل وعليه يكون عمق الماء الحقيقى هو ذراعان فقط والذراع المعتبر فى هذا المقياس هو ٠٫٥٤ متر والاذرع مرسومة بالتوالى على عامود من الصفر الى ١٧ ذراع والعشرة العليا مقسمة كل واحد منها الى ستة اجزاء متساوية كل جزء منها منقسم الى اربعة اجزاء متساوية ايضا تسمى قراريط وحيث ان طول متوسط الذراع فى هذا المقياس هو ٠٫٥٤٠٤ متر كما ظهر من جمع اطوال السبعة عشر ذراعاً على بعضها وأخذ متوسطها لداعى ان طول السبعة عشرة ذراع اعنى جميع المقياس هو ٩٫١٨٧ متر وبما أن منسوب النهاية العليا للذراع السابع عشر أعلى من السطح المتوسط لمياه البحر الابيض المتوسط بنحو ١٧٫٨١٣ متر فيكون منسوب صفر مقياس النيل ٨٫٦٤٦ وعندما يعلو مياه النيل فى زمن الفيضان ويصل الى ١٥ ذراع و١٦ قيراط اعنى حينما يكون منسوب سطح الماء هو ١٦٫١٠٦ متر ينادون بالوفا حسب العادة القديمة حيث كان هذا المنسوب كافيا فى الازمان السابقة لرى جميع اراضى القطر المصرى أما الآن فبسبب علو سطح الاراضى الزراعيه فأن مياه النيل لاتركب سطح الارض الزراعية بجزيرة الروضة وجميع اراضى مصر الا اذا تجاوز النيل ١٩٫٥ ذراع بالمقياس الحقيقى أو ٢٣ تقريبا حسب قياس رئيس المقياس لأن منسوب الذراع الثالث والعشرين من اذرع المنادى هو ١٩٫٠٤ متر بالنسبة للبحر الملح حالة كون منسوب ارض الزراعة فى جزيرة الروضة هو ١٩٫٠٠ متر تقريبا

طريقة المقياس المستعملة الآن بمقياس الروضة

الطريقة المستعملة الآن للقياس بمقياس الروضة رديئة وليست منتظمة ولا مؤسسة على اعتبارات صحيحه وأن القياس الجارى هناك الذى ينشر فى الوقايع المصرية ليس جاريا على المقياس الأصلى القديم المرسوم على العمود السابق وصفته بل بواسطة علامات مخصوصة اتخذها القياس إما على حائط البئر أو فى درج السلم المعد للنزول الى المقياس الاصلى وبهذه الكيفية تكون العلامات والتقاسيم غير مضبوطة وصفر مقياس القياس غير مطابق لصفر المقياس الحقيقى بل منحط عنه بمقدار ٠٫١٨ متر وطول أذرعه ليس منتظما بل يتغير من ٠٫٥٤ متر الى ٠٫٥٨ متر وليس هذا فقط هو الخطأ الحاصل فى طريقة المقياس المتبعة بمقياس الروضة بل هناك خطأ اجسم منه جارى العمل به من القرن التاسع للهجرة وصار ستعملو بكل قبول وهو أنهم يعتبرون طول الذراع ٠٫٥٤ متر من الصفر الى حد الوفا وهو الستة عشر ذراع حسب طريقة قياسهم ثم يحولون الذراع الى النصف من ذلك أعنى يجعلونه ٠٫٢٧ متر الى ٢٢ ذراعا ومن ابتداء الذراع الثالث والعشرين لغاية أعلى ارتفاع فيضان النيل يعتبرون الذراع ٠٫٥٤ متر على أصله ومن ذلك يتضح خلل القياس المستعمل وعدم انتظام طريقته ولكن فى هذين السنتين تصلح هذا القياس وتكمل العمود الى أعلا الفيضانات

وهاك جدولا مبين فيه ارتفاع النيل فى نهايته الكبرى ونهايته الصغرى بمقياس الروضة لبعض سنين

سنة	المقياس – النهاية الصغرى – قيراط	المقياس – النهاية الصغرى – ذراع	المقياس – النهاية الكبرى – قيراط	المقياس – النهاية الكبرى – ذراع
١٧٣٧			١٨	٢٠
١٧٣٨			١٢	٢٤
١٧٣٩			١٢	٢٣
١٧٤٠			٠٦	٢٤
١٧٤١			٨	٢٣
١٧٤٢			١٢	٢٣
١٧٤٣			٢٢	٢٢
١٧٤٤			٠٠	٢٣
١٧٤٥			٠٠	٢٤
١٧٤٦			١٩	٢٣
١٧٤٧			٠٣	٢٤
١٧٤٨			٠٦	٢٢
١٧٤٩			١٢	٢١
١٧٥٠			٠٥	٢٣
١٧٥١			٠٠	٢٤
١٧٥٢			٢٢	٢٣
١٧٥٣			٠٣	٢٤
١٧٥٤			٦	٢١
١٧٥٥			٦	٢٣
١٧٥٦			٠٠	٢٤
١٧٥٧			١٢	٢٤
١٧٥٨			١٢	٢٢
١٧٥٩			١٩	٢١

سنة	المقياس – النهاية الصغرى – قيراط	المقياس – النهاية الصغرى – ذراع	المقياس – النهاية الكبرى – قيراط	المقياس – النهاية الكبرى – ذراع
١٧٦٠			١٧	٢٢
١٧٦١			١٢	٢٣
١٧٦٢			١٧	٢٠
١٧٦٣			٠٦	٢٣
١٧٦٤			٠٠	٢٤
١٧٦٥			٠٥	٢٣
١٧٦٦			١٢	٢٢
١٧٦٧			١٢	٢٠
١٧٦٨			٠٥	٢٣
١٧٦٩			١٢	٢٣
١٧٧٠			١٢	٢١
١٧٧١			٠٦	٢٣
١٧٧٢			١٦	١٩
١٧٧٣			٠٦	٢١
١٧٧٤			٠٦	٢٢
١٧٧٥			١٢	٢٣
١٧٧٦			٠٦	٢١
١٧٧٧			١٢	٢٢
١٧٧٨			٠٦	٢٣
١٧٧٩			٠٠	٢٤
١٧٨٠			١٢	٢٣
١٧٨١			٠٦	٢٢
١٧٨٢			٠٦	١٨

سنة	المقياس – النهاية الصغرى – قيراط	المقياس – النهاية الصغرى – ذراع	المقياس – النهاية الكبرى – قيراط	المقياس – النهاية الكبرى – ذراع
١٧٨٣			٠٢	١٨
١٧٨٤			١٢	١٨
١٧٨٥			٠٠	٢٠
١٧٨٦			٠٢	٢٢
١٧٨٧			٠٧	٢٢
١٧٨٨			١٢	٢٢
١٧٨٩			٠٢	٢٢
١٧٩٠			١٨	٢١
١٧٩١			٠٠	٢١
١٧٩٢			١٤	١٩
١٧٩٣			٠٠	٢٠
١٧٩٤			١٢	١٩
١٧٩٥			٢١	٢٠
١٧٩٦			١٢	٢٠
١٧٩٧			١٦	٢٠
١٧٩٨			٢٣	٢٢
١٧٩٩			٢٣	٢٠
١٨٠٠			٠٢	٢٣
١٨٢٥			٠٤	١٩
١٨٢٦			١٨	٢٢
١٨٢٧			١٨	٢٢
١٨٢٨			١٤	٢١
١٨٢٩			٠٢	٢٤

من ١٨٠١ لغاية ١٨٢٤ سنة غير موجود

٢٨٣٠

سنة	المقياس: النهاية الصغرى قيراط	النهاية الصغرى ذراع	النهاية الكبرى قيراط	النهاية الكبرى ذراع
١٨٣٠			٠٨	٢١
١٨٣١			١١	٢٢
١٨٣٢			٢٣	٢١
١٨٣٣			٢٣	١٨
١٨٣٤			١٠	٢٣
١٨٣٥			١٥	١٩
١٨٣٦			١٧	٢٠
١٨٣٧			٠٤	١٩
١٨٣٨			١٢	٢١
١٨٣٩	١٣	٥	٢٣	١٩
١٨٤٠	١٦	٧	١٨	٢٣
١٨٤١	١٤	٥	٠٠	٢٤
١٨٤٢	٠٠	٨	١٤	٢٣
١٨٤٣	٥	٧	٠٦	٢٢
١٨٤٤	٧	٦	٠٣	٢٢
١٨٤٥	٥	٦	١٥	٢٠
١٨٤٦	٢١	٦	٢٣	٢٣
١٨٤٧	١٦	٥	٢٣	٢٢
١٨٤٨	١٤	٥	٠٦	٢٤

سنة	المقياس: النهاية الصغرى قيراط	النهاية الصغرى ذراع	النهاية الكبرى قيراط	النهاية الكبرى ذراع
١٨٤٩	١١	٥	٠٥	٢٤
١٨٥٠	١١	٥	٢٠	٢١
١٨٥١	٠٢	٦	٠٩	٢٤
١٨٥٢	٢٠	٦	١٨	٢١
١٨٥٣	٠٣	٦	٠٩	٢٤
١٨٥٤	١٦	٦	٢٣	٢٣
١٨٥٥	١٢	٧	١٨	٢٠
١٨٥٦	١٤	٦	٠٨	٢٤
١٨٥٧	٠٠	٧	٢٢	٢١
١٨٥٨	٠١	٦	١٤	٢٢
١٨٥٩	٠٣	٦	٠٧	٢١
١٨٦٠	٢٠	٦	٠٥	٢٤
١٨٦١	٠٦	٧	١٦	٢٤
١٨٦٢	٠٤	٨	٠٠	٢٣
١٨٦٣	٠٢	٨	٠١	٢٥
١٨٦٤	١٤	٨	٢١	١٩
١٨٦٥	١١	٧	٢٣	٢٢
١٨٦٦	٢١	٧	١٤	٢٥
١٨٦٧	١٩	٧	٠٩	٢٢

سنة	المقياس: النهاية الصغرى قيراط	النهاية الصغرى ذراع	النهاية الكبرى قيراط	النهاية الكبرى ذراع
١٨٦٨	١٨	٧	١٣	١٩
١٨٦٩	٠٩	٧	١٥	٢٥
١٨٧٠	٧	٧	١٧	٢٤
١٨٧١	١٨	٧	١٥	٢٣
١٨٧٢	٠٩	٦	١٨	٢٣
١٨٧٣	٠٣	٧	١٢	٢٠
١٨٧٤	٠١	٧	١٢	٢٦
١٨٧٥	٠٧	٧	٢١	٢٣
١٨٧٦	١٠	٧	١٥	٢٤
١٨٧٧	١١	٧	٠٣	١٧
١٨٧٨	٢٢	٥	٠٦	٢٦
١٨٧٩	٠٠	١٠	١١	٢٤
١٨٨٠	١١	٨	١٧	٢١
١٨٨١	٠٥	٧	٠١	٢٤
١٨٨٢	١١	٦	٠٩	٢١
١٨٨٣	٢٢	٦	٠١	٢٤
١٨٨٤	١١	٨	٢١	١٩
١٨٨٥	٠٦	٨	١٨	٢٢
١٨٨٦	١١	٨	٠٧	٢٢
١٨٨٧	٠٦	٨	٠٢	٢٥

مقاييس النيل بالقناطر الخيرية وخلافها

يوجد خلاف المقياسين السابقين مقاييس شتى في نقط مختلفة من نهر النيل منها ما هو غير مستعمل الآن كمقاييس الخرطوم وبربر وادفو ومنها ما هو مستعمل كمقياس القناطر الخيرية الموجود بهاويس الراس الشرقي للبحر الغربي ومنسوب صفر هذا المقياس بالنسبة لسطح البحر المالح هو ١٠٫٥١١ متر ومثل مقياس فم ترعة المحمودية بجوار

العطف الذى منسوب صفره ٢٩ر١ متر وهذا الصفر يوجد فى مستوى قاع الهاويس الصيفى لقناطر المحمودية ومثل مقياس مصب ترعة المحمودية بالاسكندرية الذى صفره [فى استواء سطح البحر الملح فى حالة الجذر الاعتدالى] اعنى على منسوب ٣١ر١ متر بالنسبة للسطح المتوسط وجميع هذه المقاييس مقسمة اقساما مترية وها الجدول مبين فيه مقاييس النيل بالقناطر الخيرية من سنة ١٨٤٦ لغاية سنة ١٨٨٧ منقولا من كتاب المستر ويلكوكس وهو بالمتر

سنة	النهاية الصغرى للمقياس الخلفى	النهاية الكبرى للمقياس الأمامى
	متر	متر
١٨٤٦	١٠٫٥٠	١٧٫٤٣
١٨٤٧	١٠٫٦١	١٦٫٦٨
١٨٤٨	١٠٫٥٠	١٧٫٢٣
١٨٤٩	١٠٫٤١	١٧٫٠٥
١٨٥٠	١٠٫٥٠	١٦٫٣٨
١٨٥١	١٠٫٣٠	١٧٫٠٨
١٨٥٢	١٠٫٧٨	١٦٫٢١
١٨٥٣	١٠٫٢٥	١٧٫٩٠
١٨٥٤	١٠٫٥٢	١٧٫٦٩
١٨٥٥	١٠٫٨٨	١٦٫٠٨
١٨٥٦	١٠٫٣٥	١٧٫٥٨
١٨٥٧	١٠٫٤٣	١٦٫٣٣
١٨٥٨	١٠٫٠٦	١٦٫٢٧
١٨٥٩	٩٫٨٣	١٦٫١٨
١٨٦٠	٩٫٩٧	١٧٫٥٠
١٨٦١	١٠٫٥٠	١٨٫٠٥
١٨٦٢	١١٫٢٥	١٦٫٨٥
١٨٦٣	١١٫٣٠	١٨٫٠٩
١٨٦٤	١١٫٤٢	١٥٫٩٥
١٨٦٥	١٠٫٩٠	١٦٫٩٠
١٨٦٦	١٠٫٦٥	١٨٫٠٣
١٨٦٧	١٠٫٦٥	١٦٫٦٣
١٨٦٨	١٠٫٥٩	١٥٫٧٨
١٨٦٩	١٠٫٤٠	١٨٫١٥
١٨٧٠	١٠٫٥٠	١٧٫٩٥
١٨٧١	١٠٫٧٤	١٧٫٥٢
١٨٧٢	١١٫٤٤	١٧٫٧٠
١٨٧٣	١١٫٥٥	١٦٫٢٧
١٨٧٤	١١٫٣٣	١٨٫٦٠
١٨٧٥	١١٫٧٥	١٧٫٤٦
١٨٧٦	١١٫٨٩	١٧٫٧٥
١٨٧٧	١١٫٩٤	١٥٫٣٩
١٨٧٨	١١٫١١	١٨٫٥٥
١٨٧٩	١٢٫٦٠	١٧٫٧٠
١٨٨٠	١٢٫٢٠	١٦٫٦٥
١٨٨١	١١٫٨٤	١٧٫٦٥
١٨٨٢	١١٫٤٢	١٦٫٥٠
١٨٨٣	١١٫٨٠	١٧٫٧٣
١٨٨٤	١٢٫٨٩	١٧٫٠٠
١٨٨٥	١٢٫٨٨	١٧٫١٤
١٨٨٦	١٢٫٩٦	١٦٫٩٥
١٨٨٧	١٢٫٩٠	١٨٫٣١

الباب الثانى

الباب الثانى
فى طرق الرى الجارية بالحكومة المصريه
المبحث الأول
فى الوجه القبلى

لما كان وادى النيل من اصوان لغاية البحر الابيض المتوسط مكونا من مواد الطمى النيلى التى رسبت تدريجيا من مياه الفيضان كانت الاراضى العالية دائما على شاطئ النهر والاراضى الواطية قريبة من الصحرى وهذه الهيئة ليست قاصرة على المجرى الاصلى للنيل فقط بل ترى على فروعه ايضا ومن اللوحة التى عملت المبين بها القطاع العرضى لوادى النيل بقرب سوهاج يتضح لك هذه الهيئة جليا وقد صار تغيير هذا التكوين الطبيعى للوادى المذكور بواسطة عمل الجسور الصناعية على اراضى ضفتى النيل طولا وعرضا ويوجد بين هذه الجسور حيضان تغمرها مياه النيل سنويا وقت الفيضان وعلى ذلك لا يكون الانحدار تام التدريج بل على هيئة سلسلة من الاراضى المدرجة

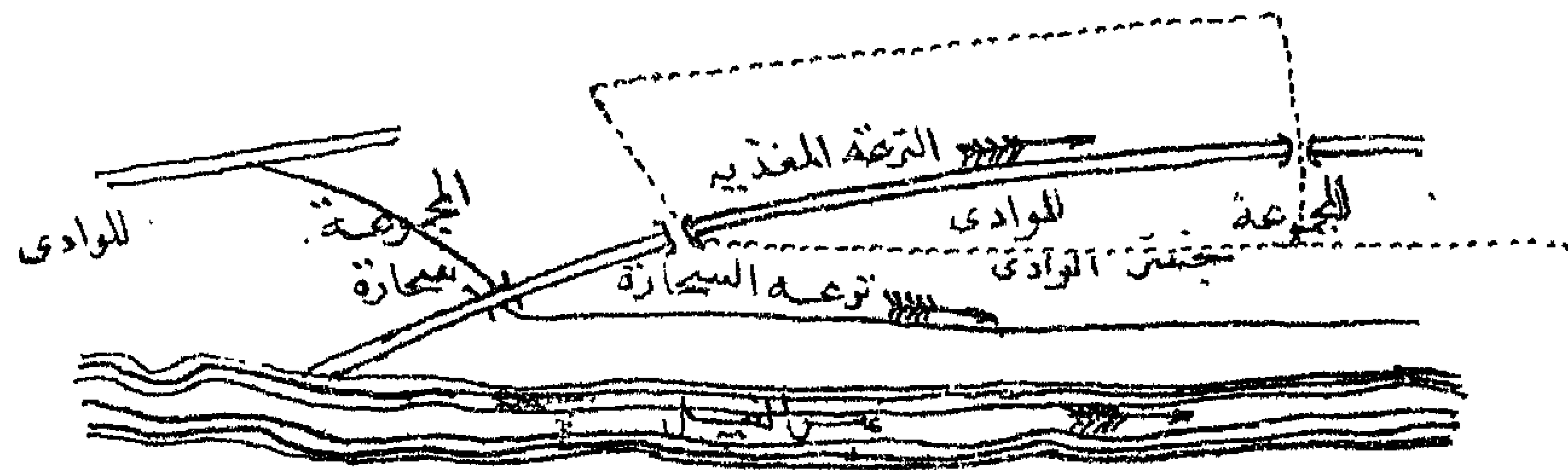
وينقسم الوجه القبلى فيما عدا منطقة الترعة الابراهيمية ومديرية الفيوم الى حيضان محاطة بجسور من التراب تمتد عرضيا بالنسبة لاتجاه النهر من ابتداء جرفيه لغاية الصحرى والجسر الممتد بالتوازى للنهر على طول جرفه يحصر الحيضان الكائنة على ضفته وأما الصحرى فهى عبارة عن الضلع الرابع للحيضان الاخر وقد ينقسم بعض الحيضان بواسطة جسر فاكثر موازٍ لاتجاه النهر وذلك لفصل الأراضى الواطية الواقعة بقرب الصحرى من الاراضى العالية الواقعة بقرب جرف النيل وغير ذلك نجد أن بعض الشركات قد أجرت بعض تقسيمات ثانوية واحاطت املاكها بجسور وعملت لها احواضا خصوصية لتتمكن من ريها بحسب ارادتها وبهذه الكيفية امكنها ان تتصرف فى طرق الرى تصرفا مستقلا عن الحيضان الاصلية ولهذه الحيضان الفرعية ترع مخصوصة توصل اليها مياه الفيضان المحملة بالطمى ومراقد هذه الترع مجعولة على عمق متوسط بين مستوى الفيضان الواطى وسطح الأرض أعنى منحطة عن مستوى اراضى القطر المصرى بمقدار ثلاثة أو اربعة امتار أو منحطة بمقدار هذا العمق عن مستوى مياه الفيضان المعتاد ولذلك تجف هذه الترع وقت الصيف وليس لهذه الترع المغذية للحيضان منظمات عند افمامها بل توجد فقط تجرات من الدبش عند افمامها وقد تسد سنويا أفمام هذه الترع المستمدة من النيل بسدود من الطين تقطع فى اليوم العاشر أو الثانى عشر من شهر اغسطس وذلك بعد ضم حصيد الذره الصيفى من الحيضان وهو الوقت الذى يبلغ فيه مقياس اصوان ١٤ ½ ذراعا ويمكن فى هذا الحين لمياه الفيضان ان تجرى فى الترع بالسهولة ويوجد لكل مجموعة من الحيضان ترعة فاكثر لريها وقد يكون بعض هذه الترع صغيرا بحيث لا يروى سوى حيضان قليلة والبعض الآخر يكون كبيرا كالترعة السوهاجية مثلا فأنها عبارة عن نهر اذ يبلغ تصرفها ٣٠٠٠٠٠٠ مترا مكعبا فى كل ٢٤ ساعة فيروى مسطحات كبيرة من الأرض وحيث ان كل ترعة مغذية تقطع كل

جسر عرضي فلها في العادة منظم من البناء بواسطته يمكن تنظيم المياه الداخلة في الحيضان ولكل مجموعة من الحيضان مصرف لصرف المياه الموجودة بها الى النيل بعد مكثها في الارض مدة اربعين يوما ورسوب طميها عليها وقد توجد فتحات في جسور الحيضان في الجهات التي يكون فيها الصحرى مجاورة لشاطئ النهر وهذا الامر كثير الوجود على الشاطئ الايمن منه ونادر على الشاطئ الايسر الواقعة عليه تقريبا جميع الاراضى المزروعة كما سنشاهد ذلك

ويبتدى ملئ الحيضان عادة في اليوم الثاني عشر من شهر اغسطس وفي الحيضان الجنوبية جدا في أول شهر اكتوبر وهو وقت فتح المصارف وصرف المياه الى النيل وهذا يكون في العادة في اليوم الخامس عشر منه وكلما تقدم الانسان جهة الشمال كلما كان اوان ملئ الحيضان وتفريغها متأخرا حتى ينتهي بآخر حوض وهو الواقع جنوب القناطر الخيرية الذى يكون صرفه عادة في اليوم الحادى عشر من شهر نوفمبر ويجف ارضه في ٣٠ منه وعندما يأتي اوان تفريغ الحيضان ويكون قد تم امتلاؤها واختلطت مياه النيل اختلاطا عظيما يصير فتح المصارف وتصريف المياه أما في حالة عدم وجود مصارف من البناء فيستلزم الحال قطع الجسر ويسد هذا القطع سنويا قبل دخول أوان الفيضان

جميع ما ذكر لا يكون الا في السنين ذات الفيضان الوافي التي يتم فيها امتلاء الحيضان أما في السنين التي يكون فيها مياه النيل واطية والحيضان غير تامة الامتلاء فتفتح جسور الحيضان العليا وتصرف مياهها الى الحيضان السفلى وبذلك تتم عملية الرى واذا أتى وقت تفريغ الحيضان وكانت مياه النيل لا تزال عالية فينتظر الحال ببقاء المياه على اراضى الحيضان حتى ينزل النيل نزولا كافيا يسمح بصرف مياه الحيضان اليه وهذا الامر نادر حصوله وقد قيل أن تأخير جفاف اراضي الحيضان يسبب وجود دود يتلف المزروعات كما أنه يؤخر نضجها لشهر ابريل وهو الوقت الذى تهب فيه الرياح الحارة وتجفف المزروعات وتقلل محصولاتها

والاراضي المجاورة لضفتي النيل عالية جدا بحيث لا يغمرها المياه الا فيما ندر اعنى ثمانى أو تسع مرات في كل قرن وذلك حينما تصل قراءة مقياس اصوان الى ١٧ ½ ذراعا وهذه الاراضى تزرع ذرة وقت الفيضان وتروى بواسطة ترع صغيرة تعرف في جهاتها بترع السحارات لأنها تستمد مياهها من الحيضان العليا وترفعها الى منسوب عال بمرورها من تحت اقرب ترعة مغذية بواسطة سحارة كما في الشكل



وحيث ان انحدار ترع الحيضان هو ١/٢٠٠٠٠ وانحدار النيل هو ١/١٢٩٠٠ وانحدار اراضى القطر ١/١٠٨٠٠ فيلزم حينئذ ٣٦٫٢ كيلومترا لترعة الحوض لتكتسب مترا واحدا من الارتفاع عن النيل و٢٧٫٠ كيلومتر لتكتسب مترا واحدا عن مستوى الاراضى وترع السحارات المذكورة التى ساعدت على زراعة الأراضى العالية المجاورة للنيل مرتين (اعنى تعطى محصول ذرة وقت الفيضان وقمح أو فول وقت الشتاء) تسد فى مواضع كثيرة بطول مجراها لرفع مستوى المياه بقدر الامكان وبذلك يكثر رواسب الطمى فى الترع المذكورة التى يحتاج تطهيرها مشقات عظيمة

ولا يوجد على الشاطئ الايسر من النيل من اصوان لغاية فم ترعة الرمادى (وذلك عبارة عن مسافة ٨٣ كيلومتر) سوى حوض صغير واحد وتروى الحيضان من عند فم ترعة الرمادى لغاية النقطة الكائنة على بعد ٢٠ كيلومتر شمال قنا التى هى آخر نقطة تمس فيها الصحرى النيل (وذلك عبارة عن ٢٢٠ كيلومتر) بثلاثة مجموعات مستقلة من الترع تنفصل عن بعضها بواسطة رؤوس صحرية من الصحرى ومن ابتداء اخر صحرة صحرويه لغاية سوهاج الذى هو عبارة عن ١٤٤ كيلومتر يوجد سلسلتا ن من الحيضان ومن سوهاج لغاية اسيوط (وذلك عبارة عن مسافة ١٧٤ كيلومتر) نجد ان الترعة السوهاجية تغذى الحيضان ومن الطرف البحرى للترعة السوهاجية لغاية جرزة وهى مسافة ٥٣٢ كيلومتر نرى بحر يوسف يغذى الحيضان بمساعدة ستة ترع أما المسافة الباقية وهى عبارة عن ١١٢ كيلومتر لغاية القناطر الخيرية فانها تروى من ترعة جرزة والان نرى انه من اسيوط الى اسمنت تتغذى من الترعة الابراهيمية التى حفرت سنة ١٨٧٣ م وبها دخل الرى الصيفى فى تلك الاراضى ثم نقل فم البحر اليوسفى الذى كان معتادا أن يتغذى من النيل الى الشاطئ الأيسر من الترعة الابراهيمية عند ديروط وبذلك استمد البحر المياه اللازمة للرى الصيفى بأراضى الفيوم وقبل اجراء هذه العملية كان يستمد البحر اليوسفى مياهه الصيفية من النشع فقط وبعد ان يخط مجرى هذا البحر بقرب الصحرى يجد عند اللاهون فتحة فى سلسلة جبال ليبيا فتمر مياهه من قناطر اللاهون الكائنة على خط جسر اللاهون ويروى مديرية الفيوم

وتزرع اراضى الفيوم والاراضى الواقعة على الترعة الابراهيمية صيفيا بمزارع القصب والقطن والأراضى المخططة الواقعة داخل الحيضان تزرع بالذرة الصيفى والمقاتات اللتين يتم قلعهما من الأرض فى الثانى عشر من شهر اغسطس وفى مدة الفيضان تزرع الأراضى العالية واراضى الفيوم والجهات الواقعة على الابراهيمية بالذرة الشامى أما فى الشتاء فتزرع كل اراضى الصعيد بالقمح والفول والبرسيم لو كانت فى الحيضان وحرثا فى غيرها ومن حيث ان اراضى الحيضان تجف سريعا بعد كشف المياه عنها ويبتدأ البذار بعد ذلك تدريجيا فلا بد من الاعتناء التام بتنظيم صرف المياه من الحيضان بحيث أنه لا يصح كشف اراضى يوميا زيادة عما يمكن زرعه

ولنشرع الآن فى بيان اسماء المناطق والترع التى ترويها فى المديريات التى قبلى أسيوط فنقول

مديرية اسنا

تنقسم مديرية اسنا الآن بالنسبة للادارة الى قسمين احدهما وهو البحرى أضيف الآن الى مديرية قنا والثانى جعل ادارة مستقلة تسمى الحدود ولا حاجة لنا بالكلام على هذا التقسيم أما بالنسبة للرى تنقسم هذه المديرية الى ستة مناطق ثلاثة منها توجد بالشاطئ الايمن للنيل وثلاثة بالشاطئ الأيسر له

فالثلاثة مناطق التى بالشاطئ الايمن اولها منطقة قبلى جبل السلسلة وتروى من ترع الطوبسى والخطارة وترعة اقليت وتشتمل هذه المنطقة على ثلاثة حيضان وهى حوض الخطارة وحوض دراو ويرويا من ترعة الطوبسى ثم حوض الساحل ويروى من ترعة اقليت ومساحة هذه المنطقة يبلغ ١٠٠٠ فدان تقريبا

وثانيها منطقة بحرى جبل السلسلة وتروى بترع سلوع القبلية وسلوع البحرية والرديسة وتشتمل على ثلاثة حيضان وهى

حوض سلوع وحوض الرديسه القبلية وحوض الرديسه البحرية ومساحة هذه المنطقة نحو ٣٠٦٢ فدان

وثالثها منطقة الكلابية وتروى من ترعة الكلابية وترعة المعلا وتشتمل على ثلاثة حيضان وهى حوض الحلة والدير ومساحته ٤٧٦٦ فدان وحوض السلمية القبلى ومساحته ٣١٣٨ فدان وحوض السلمية البحرى ومساحته ٣٣٨٠ فدان

أما الثلاثة مناطق الموجودة بالشاطئ الايسر للنيل فهى

أولا منطقة جبل السلسلة المحتوية على حوض بنبان الذى يروى من ترعة بنبان التى تأخذ مياهها من النيل مباشرة ومساحته ١٣٧٤ فدان

ثانيا منطقة الرمادى

ثالثا منطقة اصفون المحاميد

وهذه المناطق الثلاثة يصل طولها على اتجاه النيل الى ١٩٨ كيلومتر ثم ان منطقة الرمادى التى طولها ١٠٠ كيلومتر تشتمل على عشرة حيضان ومساحتها الكلية ٣٨٦٠٠ فدان وتروى من ترعة الرمادى التى هى ترعة نيلية طولها ٨٧ كيلومتر وتصرفها فى الفيضانات الواطية يصل الى ٣٢٫٩ متر مكعب فى الثانية ويصل الى ٥٣٫٤ متر مكعب فى الفيضانات العاليه وعرض هذه الترعة ٢٠ متر من فمها الى سيالة القنديلية ومنسوب قاعها ٦٦ر٨١ متر وهو يطابق الى ثمانية اذرع من مقياس اصوان وعمق المياه المتوسطة فيها نحو الاربعة امتار ثم أن عرضها يكون ١٥ متر من فم سيالة القنديلية لغاية قنطرة الكلح ويكون ١٢ متر من قنطرة الكلح الى قنطرة المعترية وانحدارها المتوسط هو ١/٢٠٠٠٠

ويشتق من ترعة الرمادى سبعة ترع بشاطئها الايسر وثلاثة ترع بشاطئها الايمن

وعلى ترعة الرمادى يوجد منظمان احدهما بكيلومتر ٣٨ والثانى بكيلومتر ٧٧ منها وهما متباعدان ازيد مما كان يلزم لرفع المياه للاستواء الضرورى لرى الأراضى النبادى والمنظم الأول يستعمل كسب فى الفيضانات

الفيضانات العالية ثم بعد كيلومتر ٧٧ يكون الباقى من الترعة ضرورى لزراعة قصب السكر الذى تشتغل به فاوريقة المطاعنة التابعه للدايره السنية ومنسوب قاع هذا الجزء من الترعة على منسوب تسعة اذرع من مقياس اصوان اعنى أعلا من صفر مقياس اصوان بقدر ٤٫٨٦ متر

وهاك جدولا مبين به حيضان منطقة الرمادى

(حيضان منطقة الرمادى بالشاطئ الايسر للنيل)

اسماء الحيضان	منسوب ارضها	مساحة بالفدان	اسماء الترع التى تروى الحيضان
الرمادى القبلى } حوض الرمادى	٨٦٫١٣	٩٢٠ فدان	سيالة الرمادى
الرمادى البحرى }	٨٥٫٨٨	٣٥٢٠ فدان	سيالة الكترية
ادفو والكلح	٨٤٫٩٠	٩٩٩٠ فدان	سيالة القنديليه
البصيلية	٨١٫٨٩	٤١٨٤ فدان	سيالة البصيلية
السباعيه	٨١٫٨٩	٥٤٢١ فدان	سيالة السباعيه
النمسه	٨١٫١٧	٥٧٣٠ فدان	سيالة كوميره والدقره والنمسه
اسنا القبلى	٨٠٫٧٠	٢٥٨٠ فدان	سيالة اسنا
اسنا البحرى	٧٩٫٩٦	٣٠٦٠ فدان	سيالة اسنا
حوشة اصفون		١١٧٠ فدان	سيالة سحارة اصفون من نهاية ترعة الرمادى
حوض وادى الجت	٧٩٫٩٦	٢٠٢٥ فدان	
جملة المنطقة ٣٨٦٠٠ فدان			

ملحوظات — مياه النيل الواطى المطابقة الى ١٣ ذراع ١٩ قيراط من مقياس اصوان لا تركب اراضى هذه المنطقة الا عند الكيلومتر ٤٠ من ترعة الرمادى لأن انحدار سطح مياه الترعة هو $\frac{1}{25000}$ أعنى اربعة سنتمترات فى كل كيلومتر أما مياه النيل المتوسط المطابقة الى ١٥ ذراع ١٣ قيراط فانها تركب هذه المنطقة من ابتداء الكيلو العاشر من ترعة الرمادى وساحل النيل المحصور بين فم هذه الترعة وبندر اسنا يكون مستعملا لزراعة النبارى

اما مياه الفيضان العظيم فلا يخشى منها على اراضى هذه المنطقة واعظم واسطة تساعد على تخفيف المياه فيها هو استعمال مصرف الكلح بعد تعميه القنطرة الثانية المرتبطة ابنيتها بابنيته ولا يجب استعمال مصرف مكسر اسنا للتخفيف ومع ذلك فيمكن التخفيف أيضا بواسطة المصرف المجاور لسحارة اصفون وكذا يمكن

التخفيف بواسطة مصرف ادفو والكلح وذلك بتحويل مياه الحوض على الترعة ومنها على النيل مع تجنب وضع اجمارنم ترعة القنديلية ومع ذلك فيمكن التخفيف أيضا بواسطة سلاسل الحيضان

وتبتدئ عملية الصرف فى هذه المنطقة عادة بعد الصليب بيومين أوثلاثة اعنى فى ٢٩ شهر سبتمبر تقريبا

والمنطقة الثالثة هى منطقة اصفون وهى التى تلى منطقة الرمادى من الجهة البحرية وتحتوى على سبعة حيضان ومساحتها الكلية ٢١٠٧٤ فدان ومن ضمن هذه المنطقة حوضى الضبعية وحوشة الفوريقة تابعين لزمام مديرية قنا وباقيها تابع لزمام مديرية اسنا

وتروى المنطقة المذكورة من ترعة اصفون التى كان حفر قاعها على منسوب ثمانية اذرع ونصف ذراع من مقياس اصوان وعرض قاعها ٢٢ متر من فمها لغاية قنطرة الدمقراط ، ٨ متر من قنطرة الدمقراط لنهايتها وتشتق هذه القنطرة من النيل وتصرفها يصل من ٢٠ متر الى ٣٠ متر مكعب فى الثانية تبعا لارتفاع مياه النيل وبهذه المنطقة ترعة أخرى صغيرة تسمى بترعة أم عدس منشقة من النيل وعرض قاعها سبعة امتار ومنسوب قاعها ٧٧٫٣٠ متر وعمق المياه فيها ٢٫٥٠ متر تقريبا وهاك اسماء حيضان هذه المنطقة

(منطقة اصفون بالشاطئ الايسر للنيل)

اسماء الحيضان	منسوب تمام الرى	مساحة بالفدان
حوض اصفون	٧٩٫٩٦	٤٦٤٠
حوض الكيمان	٧٩٫٥٧	٧٦٠
حوض المحاميد	٧٩٫٠٠	٢٤٧٦
حوض الريطى	٧٨٫٠٠	٢٤٠٢
حوض المخر	٧٧٫٤٢	١٥٧٣
حوشة الفوريقة	شارى	١٨٨٠
حوض الضبعية	٧٦٫٨٧	٧٤٤٣
الجملة		٢١٢٧٤ فدان

وتمتد هذه المنطقة الى جرى مدينة اسنا وتنتهى بحوض الضبعية المتصلة حدوده الشمالية بجسر القرنة تجاه مدينة الاقصر وهى الآن تروى بترعة اصفون التى يبلغ طولها ٤٦٫٥٠ كيلومتر وبها زراعة قصب السكر الخاص بتفاتيش ارمنت والمطاعنة غيران تفتيش المطاعنة يروى من ترعة الرمادى كما سبق أما تفتيش ارمنت فيروى من ترعة اصفون بعد مرورها من بحر الجبلاين الواقع عند الكيلومتر السادس عشر منها

ومتى

ومتى كان النيل واطيا اعنى على ١٣ ذراع ١٩ قيراط من مقياس اصوان أو لغاية ١٤ ذراع منه تمر المياه بترعة اصفون باعتدال ولكنها لاتروى اراضى هذه المنطقة لان منسوب الاراضى الواطية بها الواقعة عند الكيلومتر الرابع من هذه الترعة محصور بين ٧٨٫٥٠ متر و ٧٨٫٦٠ متر ومقدار هذين المنسوبين بالضبط يعادل منسوب الفيضان الواطى نتج من ذلك أنه فى الفيضانات الواطية لا تعم المياه هذه المنطقة ولا يحصل غمرها بالمياه الا متى زاد النيل عن ١٤ ذراع ويحتاج الحال حينئذ الى ترعة الرمادى وحيث ان مياه الفيضان الواطى لا تركب اراضى الساحل فوجب هنالك ادارة الآلات الرافعة لرى اراضى التفتيش

وفى النيل المتوسط اعنى ١٥ ذراع ١٠ قيراط من مقياس اصوان فان المياه تركب الحيضان الواقعة قبلى الجبلاين بعمق نصف متر ومن الساحل الجهة الضبعية بعمق يختلف من ٠٫٧٥ متر الى متر واحد وعليه فتعم مياه الفيضان الذى من هذا القبيل حيضان اصفون والكيمان بدون مساعدة ترعة الرمادى

ملحوظة — خلاف الرى المتبع فى هذه المديرية فان تفتيش الدائرة السنية والمطاعنة وارمنت والضبعية تروى بآلات رافعة مركبة على النيل

وبالجملة فبالنسبة لبعد هذه المديرية عن كل من مصر واسكندرية فان مصاريف النقل بها تكون كثيرة وتباع محصولاتها باثمان رخيصة عما عداها

ويجرى عملية صرف منطقة اصفون بالكيفية الآتية وهى ان ينظر أولا الى مقدار المياه اللازمة لحوض الضبعية وما يلزم لحياض الفاضلية القبلية ثم تعمى قنطرة سحارة الدمقراط القديمة وقنطرة أبو نبوت وذلك لحفظ الكمية اللازمة فى حوض المحاميد مع حفظ ايراد حوض الريطى قبلى الدمقراط أما ايراد ترعة ساحل ارمنت فيجب ابقاءه بفتح قنطرة الغم ذات العينين أما حوض اصفون ووادى الجن فيفتحان فى آن واحد ويتم صرفهما من مصرف الستين الواقع عند الكيلومتر الثالث عشر من ترعة اصفون ثم الى ترعة اصفون مع قفل قنطرة الغم اذا دعت الضرورة لقفلها مع فتح مصرف الجبلاين وحيث أن قنطرة الدمقراط تعمى على مسافة ثمانية كيلومترات ونصف فقط من مصرف الجبلاين فيمكن تحويل المياه الى مصرف الجبلاين ومنه الى النيل وما تبقى من المياه يمر بالمنطقة بواسطة مصرف فرحانه

مديرية قنا

يوجد بمديرية قنا خمسة مناطق ثلاثة منها بالشاطئ الأيمن واثنين فى الشاطئ الأيسر وطول النيل بحذاء الثلاثة مناطق التى فى الجهة اليمنى هو ١٣٠ كيلومتر وطوله بحذاء المنطقتين اللتين فى الجهة اليسرى هو ١٥٤ كيلومتر

فالثلاثة مناطق الموجودة بالشاطئ الأيمن هى منطقة البياضيه ومنطقة الشنهورية ومنطقة القللوص أما المنطقتين الكائنتين بالشاطئ الايسر فهما الفاضلية وساحل فرشوط

وتروى منطقة البياضية من ترعة البياضية التى تأخذ المياه من النيل مباشرة وعرض قاعها ١٥ متر

ومنسوب فمها ٧٢,٩٠ متر وانحدارها بـ ١/١٠٠٠٠ ومبدأها كيلومتر ٧٣٠ من النيل وطولها يبلغ ٢٦ كيلومتر ويتفرع من شاطئها الأيسر سيالتى الكرنك والبياضية فسيالة الكرنك عرض قاعها ٤ متر ومنسوب فمها ٧٤ متر وارتفاع المياه فيها ٣ متر ويتفرع من الشاطئ الايسر لترعة البياضية سيالة العشى وتتفرع منها سيالة مجانة التى تقابل ترعة الشنهورية ويجد ان تخترق ترعة البياضية جزأ من اراضى المحجر عند كيلومتر ٢٤ منها تتفرع الى فرعين على بعد خمسة كيلومترات ونصف بحرى المحجر احدهما يسمى بسيالة الحبيل وثانيتهما تسمى بسيالة قوص فسيالة الحبيل مخصصة لرى اراضى الحاجر الشرقى البالغ طولها ١٣ كيلومتر وسيالة قوص مخصصة لرى حوض قوص واراضى الساحل ويبلغ طولها ٢٣,٥ كيلومتر وهى ممتدة الى بحرى بلدة قوص وكذا سيالة البياضية العظيمة التى فمها عند كيلومتر ١٠,٥ من ترعة البياضية قد جعلت لرى الجزء الأكثر اتساعا من حوض العشى ومتى كان النيل على منسوب ١٩ قيراط ١٣ ذراع من مقياس اصوان فلا تغمر مياهه الا الواطى من هذه المنطقة والاجزاء الوسطى لحوض العشى اما الاراضى الكائنة بناحية الحبيل فلا تعلوها قط بطول ترعة البياضية ويكون الجزء الشرقى من حوض العشى بيلاحتى فى النيل الواطى ويكون عمق المياه فيه ٠,٦٠ متر

ومن الجدولين الآتيين تتبين حيضان منطقتى البياضية والشنهورية

حيضان منطقة البياضية

اسماء الحيضان	منسوب تمام الرى	مساحة بالفدان
حوض الجبانة	٧٧,٩٥	٢٣٤٠
حوض الحبيل	٧٧,٥٧	
حوض الكرنك الشرقى	٧٧,٢٥	١٤٧٠
حوض الكرنك الغربى	٧٧,٢٩	٢٠٤٠
حوض العشى وخزام	٧٧,٠٠	٣٠٠٠
الجملة		٨٨٥٠

منطقة الشنهورية

اسماء الحيضان	منسوب تمام الرى	مساحة بالفدان
حوض الدمامل	٧٥,٩٠	٢٥٠٠
حوض مجانة	٧٥,٠٠	٥٢٥٠
منقى المعصرة	٧٥,٧٠	٢٠٠٠
حوض قوص والمراشى	٧٥,٣٦	٢٧٠٠
حوض قفط الشرقى والغربى	٧٥,١٣	٢٣٦٠٠
حوض بنود	٧٤,٠٠	٧٢٠٠
حوض الجبلاو	٧٣,٧١	٢٤٠٠
حوض الحميدات	″	١٩٦٠
الجملة		٤٧٦١٠

وبالجملة

وبالجملة فتروى منطقة الشنهورية من ترعة الشنهورية التى تأخذ مياهها من النيل مباشرة عند كيلومتر ٧٠٤ منه وعرض قاعها ١٦ متر ومنسوب فمها ٧٠,٩٠ متر وانحدارها ١/٢٥٠٠٠ وارتفاع المياه فيها ٤ متر [عرض قاعها ١٦ متر بين فمها وفم سيالة قفط ثم يصير ١٤ متر من سيالة قفط الى قنطرة قفط وبعدها يصير ١١,٥٠ متر من قنطرة قفط الى قنطرة بنود ثم يصير ١٠ متر بين قنطرة بنود وقنطرة الجبلاو وأخيرا يصير ٨ متر من قنطرة الجبلاو الى ان تنتهى بسحارة المغلاوى] ويتفرع من شاطئها الايمن سيالة حجازه التى عرض قاعها ٥ متر وسيالة قفط اليمنى ويتفرع أيضا بالشاطئ الأيسر لترعة الشنهورية المذكورة سيالة الحمالية وسيالة الفراش وسيالة قفط اليسرى وهذه السيالة الاخيرة تنتهى بترعة آخذة من النيل مباشرة تسمى ترعة الشيخه تأخذ من النيل عند كيلومتر ٦٩٠ منه وتنتهى بحوض بنود وعرض قاع هذه الترعة هو ستة امتار ومنسوب فرشة فمها ٦٠,٧١ وانحدارها هو ١/٢٥٠٠٠

ويجرى طريقة الصرف الاعتيادية لهذه المنطقة بأن يبتدأ بفتح حوض الدمامل وحجازه على حوض قفط الشرقى ثم تصرف مياه حوض قوص والفراش على حوض قفط الغربى الذى كان يصرف سابقا بقطع الجسر الأيسر لترعة الشنهورية بجرى قنطرة قفط ومياه الحوض الشرقى تصرف اما بالقطع على ترعة الشنهورية لاجل بلوغ حوض قفط درجة تمام ريه أو بفتح قنطرة قفط الشرقية أما باقى عملية الصرف فهى سهلة الاجراء من مصرف الجبلاو بواسطة قنطرة صليبية قفط الغربية وبهذه الكيفية يستغنى عن عمل قطوع فى الجسور وقت الصرف

منطقة المغلاوى

اسماء الحيضان	منسوب تمام الري	مساحه بالفدان
حوض المخادمه	٧٣,٥٠	٣٠٠٠
القناويه	٧٢,٢٠	٦٤٠
ابو دياب	٧١,٥٠	٢١٣٠
اولاد عمرو	٧٢,٥٠	٢٣٠٠
الحجرات	٧١,٢٥	٣٠٠٠
السمطا	٧١,٥٠	٥٧٧٨
الجميزه	٧١,٢٠	٢٨٦٠
دشنا	٧١,٠٠	٣٣١٥
حوشة ابو مناع	٧٠,٦٠	١٠٨٠
حوض حمد	٧٠,٦٠	١٢٣٣٥
جزيرة السلميه	//	٩٦٩٤
الجمله		٢٤٦١٢

ويحتوى منطقة الغلاسى على ترعتين الأولى تسمى ترعة الغلاسى وهى ترعة ذات انحناآت كثيرة فى الجزء الواقع بجرى المنطقة ويبلغ مقدار طولها ٣٣ كيلومتر تقريبا ويقام على جانبيها جسر من فمها لغاية الكيلومتر السادس عشر وباقى طولها يغمر دائما بمياه الفيضان

والثانية ترعة ساحل السمطا وهى تسير موازية للنيل حتى تصل لمصرف حمد ويبلغ طولها ٣٥ كيلومتر وفمها من النيل مباشرة وبالجملة فعندما يكون مقياس النيل باصوان ١٩ ١٣ (قيراط ذراع) لا تعلو المياه هذه المنطقة فالستة وعشرين كيلومتر الأولى منها اعنى لغاية قنطرة ابو مناع لا تروى الا بعمل الموازنة على هذه القنطرة ورفع منسوبها لغاية ٧٢٫٠٠ متر

ولرى هذه المنطقة تستعمل ترعة الغلاسى بعد تغذيته فنطرق الجبيرة والسمطا فى زمن النيل وعند ما ترد المياه من منطقة الشنهورية يلزم سد اطراف السيالات لكى تمتلئ الحياض من المياه الوارده من قبلى ويجعل رى النبارى من مياه الغلاسى والسمطا وتغمى قنطرة ابو مناع على منسوب ٧٠٫٣٠ متر وذلك بعد عشرين شهر اغسطس اذا لم يصل النيل لغاية ١٥ ذراع من مقياس اصوان وحينئذ يمكن تخزين المياه بحوض دشنا اما اذا زاد النيل عن ١٥ ذراعا فأن المنسوب المحفوظ يصل الى ٧٠٫٥٠ مترا وبعد اليوم الأول من شهر توت يمكن بلوغ منسوب المياه بالحوض الى درجة ٧١٫٠٠ مترا تدريجيا لمنع انكشاف اراضى حوض حمد وأما اذا قلت زيادة النيل عن ١٥ ذراعا بعد اليوم الأول من شهر سبتمبر فأنه يمكن رجوع منسوب المياه ثانيا الى درجة ٧٠٫٥٠ مترا وما يتبقى من مياه الغلاسى يصير تخزينه فى حوض حمد بعد مرورها من قنطرة ابى مناع وأما مياه ترعة السمطا فتمر بدون عمل سدود فيها ولا اقامة قناطر عليها حتى تصل لمصرف حمد الذى يكون فى هذا الحين مسدودا لكى لا تمر المياه على النيل ويكون ارتفاع السد حينئذ على منسوب ٩٩٫٥٠ متر أى اقل من تمام الرى بمقدار ٢٫١٠ متر فاذا تيسر سد مجرى المصرف الذى امام قنطرة مصرف حمد بالتراب يكون اوفق لأجل مرور مياه ترعة السمطا من أمام مصرف حمد الى ترعة الوصلة لرى زراعة جزيرة القصر والسلمية اما حوض حمد فيملأ بواسطة المياه الزايدة بحوض دشنا الواردة له من الغلاسى أو بواسطة سيالة الرشوانية الآخذة من ترعة السمطا وعند الخامس والعشرين من شهر سبتمبر يصل منسوب مياه حوض دشنا بالاقل الى ٧٠٫٥٠ أو ٧٠٫٣٠ مترا تحت منسوب تمام الرى عندما يحط النيل عن ١٤ ذراعا ففى هذه الحالة يهبط المنسوب الى ٧٠٫٣٠ مترا بالنسبة لوقوف المياه عند فم الغلاسى عندما يكون منسوب المياه ٧٠٫٥٠ مترا بحوض دشنا واذا دعت الحالة الى نزول منسوب المياه الى ٧٠٫٥٠ مترا عند فم الغلاسى فأنه يتيسر فى هذه الحالة المهمة تخزين المياه بحوض دشنا لاجل استعمالها بحوض حمد

وعند مرور مياه ترعة السمطا وعبورها أمام مصرف حمد يعين المقدار اللازم لرى نبارى جزيرة القصر والسلمية وجميع مياه الرى تخزن فى جزيرة السلمية لاستعمالها فى زمن الصرف أما سقى

قصب

قصب السكر الخاص بأرض البرنس احمد باشا الكائنة بجزيرة السلمية فانه يكون بواسطة الآلات الرافعة من النيل وفي هذه الحالة تفتح افمام سيالات المياه الحمراء الموجودة بالجزيرة وتسد ترعة الوصلة وبهذه الطريقة يسهل تخزين مياه ترعة السمطا بحوض حمد

واذا كان النيل واطيا فأن مبادئ الصرف تكون في ١٣ اكتوبر بمرور مياه حوض أولاد عمرو أو لأعلى ساحل النيل لتتميم ريه وفي الخامس عشر من الشهر المذكور تصرف بقايا مياه الحوض المذكور على ترعة السمطا ولملء حوض المخادمة حينئذ يصرف في هذا التاريخ على حوض ابى دياب أما مياه الصرف الكثيرة الواردة من منطقة الشنهورية فأنها تمر في التاريخ نفسه من سيالة المخادمة وبوصلة الحجارات ولا حاجة حينئذ لمرور شيء من مياه الصرف هذه بحوض اولاد عمرو سوى ما يلزم للنباوى منها فاذا كانت المياه المارة بترعة الوصلة ومن بربخ العديسية والمارة أيضا سيالة المخادمة زائدة عن المقدار الممكن مروره من بربخي القوصة والعديسية فيلزم حينئذ قطع الجسر الايسر لترعة الغلاسى بجرى قنطرة الفم وسد الفم بالتراب من جهة البحر وأما المياه التى تمر من منطقة الشنهورية على ترعة الغلاسى فأنه يكون منسوبها على درجة ٧٢٫٠٠ مترا بقنطرة ابى مناع وبهذه الكيفية فأنها تمر من حياض السمطا والجيزة ودشنا كمية عظيمة من المياه بحوض حمد في ٢٠ اكتوبر وهذه المياه تملؤه بسرعة ويصير منسوبه ٧٠٫٦٠ مترا وفي هذا التاريخ يمكن لترعة الوصلة أخذ المياه الكافية من هذا الحوض لتتميم رى باقى اراضى جزيرة السلمية وفي ٢٥ أكتوبر تفتح قنطرة التحويلة القديمة على ترعة الطارف وبعدها يقطع جسرها الأيمن وتمر المياه حينئذ بمجرى الطارف اما مقدار المياه الواردة من زمام العشرين الف فدان لا تنقص عن الستين مليونا مترا مكعبا وهذه الكمية تكون كافية لترعة الوصلة ولترعة الطارف مدة خمسة عشر يوما يعنى لغاية التاسع من شهر نوفمبر وبقية الخيام يأتى في منطقة الخيام

وفي النيل المتوسط فان استعمال سيالات حياض ابى دياب والجيزة والسمطا اثناء النيل المتوسط تمكن من ملء حياضها وبلوغها درجة تقرب من تمام ريها وأن مياه الشنهورية تدخل بأواسى حاجر هذه المنطقة ومجارى ساحلها وحاجرها ويصير تخفيفها على البحر من مصرف الجبلاو ومما يجب الالتفات اليه هو جعل منسوب المياه دائما بقنطرة ابى مناع على درجة ٧٠٫٥٠ مترا وتخفيفها على حوض حمد كذا قناطر حياض الجيزة والسمطا يكون تخفيف المياه بواسطتها على حوض حمد بعد اليوم الأول من شهر توت أو قبله فاذا بلغ منسوب المياه بحوض حمد الى ٧٠٫٥٠ فحينئذ يحفظ منسوب قنطرة ابى مناع على ٧٠٫٨٠ مترا وهو تمام رى حوض دشنا وعليه يلزم قفل سيالة حوض دشنا الآخذة من ترعة السمطا وتدخل مياه السمطا بكمية وافرة في حوض حمد حتى تبلغ الى منسوب تمام ريه الذي هو ٧٠٫٦٠ مترا في اقرب وقت وتكون مياه ترعة الوصلة واردة لها بالراحة أما في حالة رغبة الأهالى الى المياه الحمراء بسواقيهم فتسد قنطرة الوصلة وتحول المياه على البحر

بواسطة مصرف حمد وذلك يكون بعد بلوغ حوض حمد تمام ريه

وفى النيل المرتفع حيث ان درجة ارتفاع الفيضان العظيم على قنطرة فم ترعة الغلاسى تعلو بقدر ٠٫٨٤ متر على درجة أعلى فيضان هذه المنطقة وبما ان هذا الفرق يعادل للذى يصل اليه مقياس النيل باصوان فحينئذ لا يخشى على حدوث سقاطع بجسور هذه المنطقة اثناء الفيضان العظيم الا من المقاطع المسماة سبور المصنوعة بمعرفة الأهالى فى المسافة الكائنة بين فم ترعة السمطا ودشنا لتوصيل المياه لمزروعاتهم النيلية لأن اراضى الساحل طينتها صفراء واراضى حياضها مختلطة

وفى سنة ١٨٨٧ ذات الفيضان العظيم انهدم كثير من العشش وكانت الحياض ممتلئة بالمياه وكانت المياه مستديمة النزول من حوض السمطا الى حوض حمد وهذه المياه تمر الآن من المصرف المستجد وصار جسر التحويلة متينا حافظا لمياه الحوض لحراسة الخفراء له جيدا مدة الفيضان حتى أنه لم يحصل لزراعة قصب السكر التى بجزيرة السلمية ادنى خطر من عدم حصول اى قطع عليها من حوض حمد ومياه البحر الأعظم اثناء الفيضان العالى تكون أعلى عن تمام رى حوض حمد الذى هو ٧٠٫٦٠ مترا بقدر عشرة سنتى فاذا ارتفعت مياه الحوض بقدر ثلاثين سنتيا فوق تمام ريه فهذا مما يصير مقدار المنصرف على الاقل عشرة ملايين متر مكعب من المياه يوميا ويكون فى هذه الحالة منسوب تمام رى حوض دشنا أقل من الذى يرتقى اليه حوض حمد وهو ٧٠٫٩٠ مترا بعد اضافة الثلاثين سنتيمترا البادية الذكر وبما ان منسوب مياه ترعة السمطا فى النيل العالى يكون منحطا بقدر اربعين سنتيا عن منسوب اعظم فيضان البحر فبداهة تكون مياه البحر عالية على مياه الترعة فاذا فرض حصول قطع على الترعة من مياه النيل فتحول على حوض حمد وبواسطة مصرفه العظيم يمكن صرفها على البحر بالشاطئ بدون حصول أدنى ضرر

وأيضا فى سنة ١٨٨٧ كانت الزيادة العظيمة سببا لهدم جسور المنطقة وكان فيها سطح المياه بحوض حمد والسمطا واحدا ولاجل منع نزول مياه الشنهورية على منطقة الغلاسى يكون الأصوب تحويلها على البحر مباشرة عندما تكون درجة النيل عظيمة وذلك بواسطة فتح مصرف الجبلاو على البحر لأن تمام رى حوض المخادمة الذى هو ٧٣٫٥٠ مترا يعلو على منسوب اعظم الفيضان بقدر ٠٫٢٤ متر عند فم الغلاوسى

ثم ان منطقة الفاضلية هى أول منطقة الشاطئ الأيسر وتحتوى على ترعة الفاضلية التى مأخذ فمها واقع عند الكيلومتر ٧٣٠ من النيل ويبلغ مقدار طولها بما فى ذلك ترعة الملاحة القديمة ستة وعشرين كيلومترا ثم يخرج منها عند الكيلومتر ١٤ فرع يسمى بترعة شعت ماو بمواطئ حوض دنفيق ثم يسير بدون جسور حافظة له بحياض الخطارة وطوخ والزوايده والدير والبلاص والطويرات والمراصة القليلة المساحة

وقد عمل من منذ مدة قليلة فى هذه المنطقة ترعة جعلت لرى النبارى المخزع بأراضى هذه المنطقة تسمى

تسمى بترعة سحارة طوخ ويحمل فمها من عند نهاية ترعة الفاضلية مقابلة مصرف دنفيق وبها يمكن رى جميع النباوى المنزوع على ساحل النيل بين الكيلومتر ٦٩٧ والكيلومتر ٦٧٦ منه اما ترعة طوخ الدير التابعة للمنطقة التالية لهذه المنطقة فأنها تخترق اراضى الحياض الواقعة عليها من ابتداء حوض طوخ لغاية حوض الترامسة ويحسراها معترات طراويد لتلك الحياض. وبالنسبة لارتفاع مناسيب اراضى هذه المنطقة فلا يخشى عليها من الغرق فى السنين ذات الفيضانات العالية ومن الجدول الآتى يتضح حيضان منطقة الفاضلية المذكورة

منطقة الفاضليه

اسماء الحيضان	منسوب تمام الرى	مساحة بالفدان
حوض اسمنت اوقموله	٧٦,٣٢	٢١٣٠
حوض دنفيق	٧٥,٥١	٦٨٠٧
حوض نقاده والخطاره	٧٥,٣٣	١٩١٤
طوخ	٧٥,٢٥	١١٤٠
الزوايده	٦٤,٢٦	٢٤٣٠
الدير والبلاص	٧٤,١٦	٢٨٩٥
الطويرات	٧٣,٢٩	١٢٣٢
المجموع		١٨٦٣٦

طريقة صرف مياه هذه المنطقة — اولا فى صرف مياه النيل الواطى — يجب عمل قنطرة فم ترعة الفاضلية ومصرف فرجانه فى العاشر من شهر اكتوبر وذلك قبل وصول مياه سلسلة حياض اصفون الى اراضى هذه المنطقة بيوم وفى هذه الحالة يكون مصرف فرجانه البحرى مفتوحا كى تمر مياه اصفون على الكامل بترعة الفاضلية مع حفظ منسوب المياه بكل من قنطرتى اسمنت والملاحة على درجة ٧٦,٧٠ مترا وتبقى على هذه الدرجة لتمر المياه الزائدة بحوض دنفيق وفى الخامس عشر من شهر اكتوبر يكون قد ملئ حوض دنفيق بالمياه وفى صباح السادس عشر من شهر اكتوبر تفتح قنطرة صليبة دنفيق بالكلية كى تمر كمية عظيمة من المياه بحياض الخطارة وطوخ والزوايده والدير والبلاص والطويرات والترامسه على التعاقب فاذا تم ملئ حوض دنفيق بالمياه ثم صرف ثانيا فتحول مياه المناطق القبلية التى بكل حوض من سلسلة الحياض الصغيرة على ترعة طوخ

بالمقطع عليها حتى تملأ بالمياه وفى هذه الحالة يجتنب حصول ازدحام بحوض دندره وسد قنطرة فم هذا الحوض بالأتربة

وفى العشرين من شهر أكتوبر تمر مياه الصرف القبلية من مجرى دندرة بعبورها بترعة طوخ الدير أو بحوض دندره وعند ما يجرى ملئ حوض دندره بمياه الصرف القبلية تفتح قنطرتا كوهرحلة دندره وقنطرة دندرة

وبعد ما يزرع حوض دنفيق تمر مياه الصرف القبلية بترعة الملاوحة القديمة لتساعد على سقى النبارى المتأخرة زراعتها والواقعة أراضيها على سيالة سمارة طوخ

ولما أن يتم ملئ سلسلة الحياض الضيقة الصغيرة الواقعة بجرى طوخ فأنها تصرف على حوض دندره ثم فى العاشر من شهر أكتوبر تمر بترعة المراشده بعد عبورها من مجرى دندره انما يجب الالتفات الكلى عند وصول مياه الصرف القبلية لحوض طوخ لصرفها على ترعة طوخ الدير باحداث قطع فى جسرها بعد سد فمها بالاتربة

وهذه هى أحسن طريقة يتبع اجراؤها بالنسبة لارتباط مياه الصرف بسلسلة حياض ساحل قرشوط

أما فى النيل المتوسط فلا عزو أن طريقة توزيع مياه النيل التى من هذا القبيل على أراضى المنطقة سهلة الاجراء الآن لمكانت غايات مزارعى حوض اسمنت وأراضى الجزء القبلى من حوض دنفيق دائما مائلة لأخذ المياه بأراضيهم على منسوب أعلى من المنسوب المعتبر لانحدار ... والحاجم بغاء المياه على قنطرة صليبة اسمنت التى على ترعة شعت وعلى قنطرة الملاحة التى على ترعة الفاضلية وجب اذ ذاك جعل المنسوب اللازم لأن تغمى عليه قنطرة صليبة اسمنت معادلا الى ٧٥.٠٠ متر وبهذه الكيفية تمر المياه من قنطرة صليبة اسمنت على ترعة الفاضلية الممتدة بوسط حوض دنفيق وتقل درجة المياه المارة بترعة شعت فاذا ترآى أن تصرف الفاضلية قد زاد كثيرا عن المقدار اللازم لسيالة سمارة طوخ فيجب تحويل الزائد منها على المواطئ بواسطة أكتاف دنفيق ومنه على حوض الخطارة ثم بالحياض البحرية اما ترع المياه الحمراء المساعدة الآخذة من ترعة طوخ الدير فأنها تستعمل فى النيل المتوسط لتساعد فى ملئ سلسلة حياض الحاجر الضيقة ثم تمكث المياه بها مدة كبيرة بدون حصول أدنى ضرر لجسورها من صدمات الامواج لكنها تتغير كثيرا عند اجراء عملية التخفيف عليها

وقد يتيسر لنا الآن اجراء عملية التخفيف بهذه المنطقة بواسطة قناطر الموازنة الموجودة بصلاويب حياضها وامرار المياه الزائدة بها على حوض دندرة ولما ترآى ان الفيضان مستمر يقطع الجسر الأيسر لترعة طوخ الدير ثم تصرف المياه على النيل من مصرف التراسمة وكذا يستعمل مصرف دنفيق لتسهيل عملية التخفيف

وتستعمل عملية الصرف فى هذه المنطقة بواسطة مصرف دنفيق بعد أن تمر كمية وافرة من المياه بالحياض البحرية لاجل تتميم رى ما لم يتم ريه منها

ومما يجب مداركته عدم حصول انكشاف للاراضى التى بحوض دنفيق عند قفل القناطر القبلية وذلك لاعطاء المياه اللازمة لحوض اسمنت أو بحوض طوخ والزوايده عندما يرتقى منسوب حوض دنفيق للدرجة التى تساعد على رى الساحل القبلى الذى اراضيه مرتفعة المنسوب

وبواسطة سيالة سحارة طوخ المستجدة يمكن رى اراضى هذا الساحل المرتفعة المنسوب حيث أن ايراد هذه السيالة هو من ترعة الملاحة وقد يحتمل اجراء تخضير القطعة الأرض المحصورة بين طوخ والطويرات قبل تخضير حوض دنفيق وهو الذى دائما يحصل تأخير فى تخضيره بالنسبة لانتظار مياه صرف حياض قامولا يبدو لها مياه اصفون لتتميم ريها وبواسطة سيالة دنفيق يمكن صرف مياهه وفى هذه الحالة يجب جعل الغطاء افقيا حتى يكون محكما تاما

ثم ان المنطقة الثانية من منطقتى الشاطئ الأيسر هى منطقة ساحل قرشوط ويروى الحوضين القبليين منها وهما حوضى الترامسة ودندرة من ترعة طوخ الدير ويتصرفان فيها ثم باقيها يروى من ترعة الزنان الآخذة مياهها من النيل مباشرة عند الكيلومتر ٦٣٥ منه وعرض قاعها ٢٠ متر من فمها للسحارة ومنسوب فمها ٦٤ ر ٦٦ مترا ثم منها الى تجاه مصرف هو يكون عرض قاعها ١٧ متر ومنه لغاية فم ترعة لقمانه يكون ١٣ متر ومنها الى السحارة الضمرانية يكون ١٢ متر ثم يصير ٨ متر لانتهاها اعنى لغاية فم سيالة نجانس وانحدار هذه الترعه هو $\frac{1}{25000}$

وبجوار فم هذه الترعة يوجد فم ترعة المراشدة التى تقابل ترعة الزنان عند هو وعرض قاعها ٩ متر من فمها لغاية صليبة الموقف ثم منها الى مصرف هو يكون عرض القاع اربعة امتار فقط

ثم يشتق من ترعة الزنان سيالة البطح وحوض الزنان وسيالة لقمانة وغيرها

ويروى الجزء البحرى لهذه المنطقة من الثلاث ترع الآتية وهى الترعة الضمرانية وترعة الوشوانية وترعة الحمرانية وكل منها يأخذ المياه من النيل مباشرة وعرض قاع ترعة الضمرانية ١٦ متر ومنسوبه ٢١ر٦٤ متر وانحدارها $\frac{1}{25000}$ ويتفرع منها جملة سيالات

وكذلك عرض قاع ترعة الوشوانية ١٨ متر من فمها لغاية سحارة الكسرة ويتفرع منها بهذه المنطقة جملة سيالات

ثم ان ترعة الضمرانية تروى حوض السحارة

ومن الجدول الآتى يتبين حيصان هذه المنطقة

منطقة ساحل فرشوط

اسماء الحيضان	منسوب تمام الري	مساحة بالفدان
حوض الترامسة	٧٢٫٩٧	٩١٥
حوض دندرة	٧٢٫٦٢	٥٠٠٠
حوض المراشدة	٧٠٫٨٢	١٥٤٥
حوض الوقف	٧٠٫٥٦	٣٦١٥
حوض هو والياسية	٦٩٫٧٥	٧٧٨٠
حوض الدهسة	٦٧٫٠٠	٨٨٨٠
حوض الدير وبنارى ساحل فرشوط	٦٧٫٦٦	٣٨٦٤٠
حوض غانم والكوم الأحمر	٦٨٫٢٠	٥٧٦٠
حوض الرقايق	٦٨٫٠٠	٦٧٢٠
حوض السحارة	٦٧٫٥٠	٢٨٨٠
حوض سمهود وحوشة سمهود	٦٦٫٥٠	٢٧١١٢٠
جملة		١٠٨٨٥٥

وتروى هذه المنطقة فى النيل الواطى اعنى ١٩ قيراط ١٣ ذراع بعمل موازنة حقيقية على ترعة طوخ الدير التى انحدارها $\frac{1}{2500}$ وذلك عند الكيلومتر ٢٥٫٥ بناحية الترامسة وذلك لملئ حوض الترامسة وبواسطة فم حوض دندرة يمكن ملئ جزء عظيم من حوض دندرة المذكور

أما الساحل الممتد بطول المنطقة فيروى بالآلات الرافعة لأن ارضه تكون مرتفعة عن النيل من ٢٫٠٠ متر الى ٤٫٠٠ متر

انما عند ما تأتى زيادات فجائية فوق اربعة عشر ذراعا يكون الرى وقتئذ بالراحة وترعة المراشدة تكون ضامنة ملئ حياض المراشدة والوقف وهو بعمل الموازنة المناسبة على قناطرها لأن مياه النيل الواطى يمكن مرورها تحت سحارة الرنان فى هذه الحالة بمنسوب ٧٢٫٨٠ مترا أعنى أنها تكون منحطة بقدر ٠٫٧٠ متر عن سطح مياه ترعة المراشدة وكذلك تكون مياه النيل الواطى المارة بترعة الرنان ضامنة رى الأراضى الواقعة عليها بعد الكيلومتر السادس والعشرين من فمها ما عدا جزء الأرض المرتفع الواقع على ساحل النيل بقرب نجع حمادى مع ثلاثة كيلومترات واقعة

بحرييه

تجربة وانما يجب فى هذه الحالة اتخاذ كل الطرق الهندسية فى عمل الموازنة على قناطر افمام ونهايات السيالات حتى يكون السقى بالمناوبة على الأراضى المخصصة لتلك السيالات لريها وقد يكفى اسبوع واحد لكل سلسلة من السيالات تجرى فى ظرف السقى بالمناوبة

والمناوبة حديثة العهد جداً فى الوجه القبلى ولابد من مضى بعض سنين حتى تصير عادة يألفها المزارعون

أما ترعة الصمرانية فمياه النيل الواطى التى تمر بها لاتضمن رى الأراضى الواقعة على جانبيها لغاية فرشوط وأما الأراضى الواقعة بحرى هذه الجهة فيمكن ريها بواسطة ترعها بعد ملئ مواطى الحوض

وترعة الرشوانية تروى الأراضى الاكثر انخفاضاً بحوض الرقايق المقابلة للكيلومتر ١٦ والكيلومتر ١٨ وكذا تساعد على اعطاء بعض المياه لحوض سمهود بواسطة ترعة ابو حماد الآخذة من عند الكيلومتر ½ ١١ من ترعة الرشوانية وبربخ جسر المصلب الواقع عند الكيلومتر ١٩٫٦٠٠ منها وايضاً بواسطة سيالة الدرن الواقعة عند الكيلومتر ٢٤٫٥٠٠ منها حتى يصير عمق المياه بقدر خمسين سنتيمتراً ويكون سطح المياه التى بهذه الدرجة منحطاً عن تمام ريه بقدر ٧٠٫٠٠ أو ٨٠٫٠٠ متر ومن المحتمل ان تقل درجة سطح المياه التى بترعة الرشوانية فيما بين الكيلومتر ١٨ والكيلومتر ٢٩ لكثرة انسحابها بحوض برديس الذى يختلف منسوب اراضيه بين ٦٤٫٥٠ و٦٣٫٥٠ متراً اما ترعة الرقايق والجرانية فلا يفيدان للرى فى حالة مايكون النيل واطياً وفى هذه الحالة يكون السقى منها بواسطة استعمال الشواديف

وفى النيل المتوسط اعنى ١٠ قراريط ٥ ذراع فأن مياه النيل المطابق لهذه الدرجة التى تمر بترعة طوخ الدير تطفو على سطح اراضى الحياض الواقعة عليها عند الكيلومتر الرابع عشر منها وأيضاً تغذى أراضى سلسلة الحياض الضيقة بالمياه الحمراء بحرى الكيلومتر الرابع عشر السابق ذكره ويكون الرى فى الاراضى الواقعة بحرى الكيلومتر العشرين منها سهلاً ويسهل أيضاً رى أراضى الساحل بدون استعمال الآلات ومع هذا تمر بها هابترعة المواشدة حتى تصل حوض هو وذلك باستعمال الموازنة اللازمة على قناطر صلابها

ومياه ترعة الزنان تركب اراضى الجزء المنحط من حوض هو ولكن لايسمح باطلاقها عليها لأن اراضى ساحل فرشوط أشد احتياجاً لمياه الرى والسقى

أما اعظم منسوب مياه النيل المتوسط بترعة الزنان التى يتيسر لنا جلبها لسقى قصب السكر المزروع بساحل فرشوط فيعادل ٦٩٫٠٨ ولاريب ان المياه التى يبلغ منسوبها هذه الدرجة تكون ضامنة سقى كل الأراضى حتى اراضى الساحل الا أنه يخشى على الاراضى من الغرق اذا حصل قطع بترعة الزنان (ترعة صرف هو القديمة) لأنها ممتدة باراضى الساحل المنحطة ومنحرفة كثيراً عن نجع حمادى وفى الغالب ان هذا الانحراف ناشئ من وجود فابريقة نجع حمادى جهة الساحل

ومع ذلك فأن جسور هذه الجهة مرتفعة وقطاعها سميك والسيالات الواقعة فيما بين الكيلومتر ٢٨٫٠ و٣٥٫٠ مقام عليها قناطر أفمام بدروندات يختلف مناسيبها اسطحها من ٦٩٫٠٠ الى ٦٩٫١١ بوجود جسور مرتفعة بقدر متر واحد وعلى العموم قد اصبحت جميع الجسور والمجارى العمومية الواقعة فى هذه الجهة فى أمن من الغرق

وجميع الجسور والسيالات العمومية في حفظ تام وانما يخشى من غرق مزروعات النبارى وقصب السكر من براح الاهالى الرديئة الغير مستوفية الشروط الهندسية أو من حصول قطوع فيما بين الكيلومترين ٢٠ و٣٥ من ترعة الزنان ومياه الزنان بعد مرورها تحت ترعة الضمرانية تكون ضامنة لرى اراضى الساحل بواسطة سيالة ساحل بجانس لغاية الكيلومتر ٣٦ ٥ من النيل وهذا ايضا يكون بعمل الموازنة اللائقة على القناطر وكذا تكون مياه خور أبوعياط ضامنة لرى الأراضى الواقعة على فرعيه

ترعة الضمرانية في النيل المتوسط - أنه رغما عن انسحاب مياه هذه الترعة بالحياض الواقعة عليها فأنها ضامنة لرى الأراضى المحصورة بين خور الحليمى وفرعها الايسر وكذا الأراضى المقابلة لناحية فوشوط من الجهة اليسرى لفرعها الايسر

ترعة الرشوانية في النيل المتوسط - هي ضامنة لرى جميع الاراضى الواقعة من مجرى الكيلومتر التاسع منها وفي الجهة اليسرى منها وليست ضامنة لرى الأراضى الواقعة في الجهة اليمنى الا الجزء المنخفض من حوض الرقايق وانسحاب مياهها بحوض بردليس الذى يصل منسوب المياه به ٦٤٫٠٠ وبحوض بنى جميل الشرقى الذى يصل منسوب المياه به ٦٥٫١٠ مترا بسبب خفض منسوب مياه النيل المتوسط بالترعة المذكورة عند سحارة فم ترعة الكسرة فأن لم تعمل الموازنة اللازمة على قناطر بنى حميل الشرقى لانخفضت مياه الرشوانية من ٦٦٫٣٨ الى ٦٥٫٦٠ وفي هذه الحالة لا يسهل رى نبارى حوشة سمهود ويجب وقتئذ على مزارعيها استعمال الشواديف لسقيها حيث لا يمكن اعطاؤهم مياه منسوبها أعلى من المنسوب المتقدم ذكره وعندما يعتاد مهندسو مديرية جرجا على حسن اجراء طريقة العمل على قنطرة بنى حميل الشرقى فيحتمل ان يكون رى جزء الساحل بالراحة دائما وتجرى طريقة تخفيف مياه هذه المنطقة بالترتيب الآتى كما قال الكولونيل روس

(١) تخفف المياه الزائدة على النيل بواسطة فم القنطرة التى عند الكيلومتر الخامس والعشرين من ترعة طوخ الدير وكذا يجب قفلها لمنع الفيضانات العظيمة

(٢) يجب تخفيف مياه ترعة الزنان بتنقيص ايرادها بواسطة فتح مصرف هو الغربى حتى تمر المياه بحوض الدهسه ومنه الحوض سمهود ولا يمكن تخفيفها على حوض هو لانه تمام ريه يكون أعلى من فيضان مياه ترعة الزنان

(٣) تخفف المياه التى تمر بترعة الزنان التى يكون منسوبها ٦٩٫٥٠ مترا بالسهولة بواسطة مصارف نهايات السيالات الواقعة بين الكيلومتر الثانى والعشرين منها وبين نهايتها

(٤) تخفف مياه ترعة الضمرانية والرشوانية التى تمر بحوض سمهود أولا بقفل مصارف الرشوانية وثانيا بفتح قناطر صليبة سمهود

(٥) عندما يكون الفيضان عاليا ويتصلب زمنا فوق ½ ١٧ ذراعا يستعمل السد بالاحجار في ترعتى الضمرانية والزنان حتى يخفض ايرادها بقدر ٠٫٦٠ متر تقريبا

(٦) يخفف كل من حوض الرقائق وترعة الحمرانية حتى في زمن الفيضانات العظيمة بقطع طراد النيل مقابلة الكيلومتر

الكيلومتر ٦٦٧

طريقة صرف مياه النيل الواطى .. يرى من مطالعة رى مناطق الرمادى واصفون والفاضلية أنه اذا دعت الضرورة لاستعمال مياه صرف هذه الثلاث مناطق القبلية لحوض سمهود فلا تصل الى محجر دندرة قبل العشرين من شهر اكتوبر ولاريب ان هذا التاريخ يكون متأخرا نوعا حيث يحتاج الحال لتأجيل صرف المياه من سلسلة الحياض الصغيرة نظرا لعظم المساحة المحتاجة للرى وقتئذ بحوض سمهود ويمكن ان يبدأ بصرف المياه الموافقة بجسر محجر دندرة فى تاريخين وهما

(١) فى العاشر من شهر اكتوبر عندما تطلق مياه سلسلة الحياض الصغيرة الواقعة بجرى طوخ بحوض دندره وترعة محجر دندره

(٢) فى العشرين من شهر اكتوبر عندما تمر المياه القبلية بمحجر دندره

ويحتمل حصول ماهو آت بسلسلة حياض ساحل فرشوط بعد حلول النيل الواطى فى العاشر من شهر اكتوبر

(١) يبل حوض الترامسه بالمياه وتغمر بها ثلاثة ارباع اراضى حوض دندره بمعنى ان تكون درجة سطح المياه منحطة بقدر ثمانين سنتمترا تحت منسوب تمام رى الحوض

(٢) ابلاغ حياض المراشده والوقف وهو الى منسوب تمام ريها تقريبا

(٣) تملأ سلسلة الحياض الصغيرة التى بضواحى ناحية بهجوره وحوض الدهسة الوسطانى بالمياه الكافية

(٤) يملأ نصف حوض الدهسة الغربى بالمياه وذلك حيث تستلزم الحال كثرة مرور الماء منه الى حوض سمهود من قنطرة صليبة

(٥) يملأ حوض نخانس بالمياه امتلاء تاما

(٦) قد لايروى حوض الرقايق بالكلية ولكن توجد به كمية عظيمة من زراعة النبارى

(٧) تمر حوض سمهود كمية وافرة من المياه بواسطة ترعة الضمرانية وترعة الرشوانية حتى يصل عمق المياه فيه بقدر ستين سنتمترا أى يكون منسوب تمام ريه نحو ٧٠ ر ٦٥ مترا

(٨) تعطى السيالات الآخذة من الزنان المياه الكافية لجميع النبارى المزروع عليها قبل موسم الصرف وذلك بدون احتياج لأخذ مياه من الحياض لسقى هذه الأراضى

(٩) تبتل قليلا الحياض الواقعة بجرى الحمرانية بالمياه ولكن زراعة النبارى تمنع بها كثيرا فبناء على ما تقدم تصير مسألة صرف حوض هو بعد العاشر او العشرين من شهر اكتوبر معينة

أما الطريقة التى يجب اتباعها فى صرف المياه مبكرا أى فى العاشر من شهر اكتوبر فهى

تسد قنطرة صليبة طوخ فى صباح اليوم العاشر من شهر اكتوبر لتمر مياه حوض الزوايده على حوض البلاص وفى صباح هذا اليوم تحفظ مياه حوض طوخ والخطارة ليسهل مرور مياه الصرف القبلية بهما وبعد ان يملأ حوض دنفيق يصرفان على ترعة طوخ الدير

وفى صباح اليوم الثالث عشر من شهر اكتوبر يفتح مصرف دندره على المحجر وذلك لجعل ايراد المحجر كاملا

تمر بالمياه الزائدة على قنطرة المراشدة وبهذه الكيفية يكون تصرف المراشدة زائداً عن تصرفها الاعتيادى فتملأ بالمياه بسرعة زائدة وذلك بعد رفع اخشاب عماها بالكلية

وبأجراء هذا الترتيب يكون حوض دندرة مستعداً لموازنة الأيراد ولمنع عن ان يفيض فجأة بالمجر

أما حياض البلاص والطويرات والترامسة فيمكن ملؤها وصرفها بسرعة ما بين العاشر والثالث عشر من شهر أكتوبر اذ فى هذا الحين يكون حوض دندره منتظراً مياهها بدون احداث قطوع وفى هذه الحالة يجب الالتفات لسد ترعة المياه الحمراء والقطوع التى بجسر ترعة طوخ الدير كى تمر المياه كلها من سلسلة الحياض الصغيرة ليملأ بها حوض دندرة وأن لا يسمح بمرورها بترعة طوخ الدير

وهاك كمية المياه اللازمة ومقدار التصرف الذى تستطيعه الترع لتصرف هذه المياه على حياضها

الزمام اللازم ريه بحوض دندرة هو	٤٠٠٠	فدان
الزمام اللازم ريه بسلسلة الحياض الصغيرة القبلية هو	٦٠٠٠	فدان
مجموع الزمامين هو	١٠٠٠٠	فدان

وعليه يكون القدر اللازم صرفه من المياه لمجموع الزمامين وهو ١٠٠٠٠ فدان فى العاشر من شهر أكتوبر بفرض أن عمق المياه $\frac{٣}{٤}$ من متر هو ١٠٠٠٠ × ٤٢٠٠ × $\frac{٣}{٤}$ = ثلاثين مليوناً من الامتار المكعبة من المياه تقريباً

ويكون القدر اللازم لحياض المراشدة والوقف وهو نحو $\frac{١}{٢}$ ٣١ مليون متر مكعب

وأما تصرف ترعة المراشدة بفرض ان قناطرها مفتوحة ومنسوب المياه خلفها ٧٠٫٨٧ متراً فيكون معادلا الى $\frac{٣}{٤}$ ٢ مليون من الامتار المكعبة من المياه وقد يزداد الى ان يصير مساويا لثلاثة ملايين برفع المنسوب خلف السحارة الى درجة ٧١٫١٠ متراً

فبناء على ذلك يمر ايراد مياه الحياض الواقعة قبلى المجر الذى مقداره ثلاثون مليوناً بحوض هو فى ظرف العشرة أيام أما طريقة صرف مياه حوض هو فسهلة الاجراء لأن قنطرة هو الشرقية تصرف المياه مباشرة على ترعة الزنان وبواسطة منسوب سطح الرصيف الايسر الخلفى المستطيل الذى بنى على فرش القنطرة القديم يمكن معرفة الدرجة العظمى لمنسوب المياه الممكن وجوده فيما بين الكيلومتر السادس والعشرين والكيلومتر السابع والثلاثين بترعة الزنان

ومع ما ذكر فأن ترعة الزنان تكون مفتوحة على قنطرة هو الغربية ويكون تصرفها على منسوب معادل الى ٦٩٫٠٠ أو ٠٫٥٠ متراً تحت اعظم درجة المنسوب الممكن فيه وجود المياه بالترعة اذ بهذه الكيفية يكون مقدار المياه المارة من قنطرة الدهسة الغربية بالاراضى المنخفضة مساويا الى مليونين على الأقل من الامتار المكعبة

ولاجل الحصول على ذلك يجب تعمية قنطرة هو الغربية عندما يرى ان درجة منسوب سطح المياه عند الكيلومتر السادس والعشرين من الترعة منحط عن سطح الرصيف الأيسر الخلفى الذى منسوبه ٦٩٫٥٥ متراً

متراً بزيادة عن الخمسين سنتمتراً السابقة وبهذه الكيفية تكون طريقة توزيع الإيراد الكامل لمياه الصرف أو ما زاد عنها هي عين طريقة التوزيع في النيل المتوسط

وأما السيالات الآخذة من ترعة الريان فيستمر مرور المياه بها بدون عائق مع جعل قناطر نهاياتها مفتوحة

ويكون تصرف كل سيالة من سيالات القسم الأول في حالة ما يكون إيرادها كاملاً كالآتي

سيالة لقانة	½	مليون من الامتار المكعبة يومياً		
سيالة الصامة	½	"	"	"
خور ابوعياط	١	"	"	"
سيالة ساحل نجانس	١	"	"	"
الجملة	٣	ملايين من الامتار المكعبة يومياً		

وبفرض ان مقدار تصرف سيالات القسم الثاني (يعني السيالات الصغيرة) هو نصف مليون من الامتار المكعبة يومياً يكون مقدار التصرف الكلي الممكن اجراؤه من مياه ترعة الريان بالحياض الفوقانية هو ½ ٣ ملايين من الامتار المكعبة من المياه وهذا المقدار يقلل الكمية المستعملة في حالة الري الاعتيادي بمرورها في السيالات وبما أن تلك الحياض القبلية تكون قد امتلأت تماماً في العاشر من شهر اكتوبر فتصرف مباشرة على حوض سمهود

وحالة توزيع المياه بواسطة هذه السيالات هو تقريبا طبيعية

والمياه التي بحوض الدهسة الوسطاني تمر بحوض الدهسة الغربي بواسطة قنطرة دير سواده ويمكن ازديادها بأحداث قطع اذا كان فرق المنسوبين قليلاً جداً ليساعد على المصرف بسرعة وتصرف مياه سيالة الصامة على ترعة الضمرانية بواسطة قنطرة مصرف نهايتها ثم تصرف من الضمرانية على حوض سمهود مباشرة

أما مياه حوض نجاسن الواردة له من ترعة خور أبوعياط فيمكن صرفها بواسطة قنطرته على حوض سمهود حيث يكون منسوبها مرتفعاً متراً عن منسوب مياه حوض سمهود وذلك بواسطة مرور مليونين من الامتار المكعبة منها وأيضاً حيث ان ارتفاع المياه على صليبية الدهسة وقناطرها القديمة يكون بقدر متر ونصف فمن الممكن امرار خمسة ملايين من الامتار المكعبة بالسهولة على حوض سمهود وأما مياه سيالة ساحل نجانس فمن حيث انها بعد عبورها تحت ترعة الرشوانية تخصص كلها لسقي النباري المزروع عليها وحوض الرقايق فحينئذ لا تفيد حوض سمهود بشيء

ويتسنى لنا جعل منسوب المياه بافمام ترع الايراد الثلاث وهي الريان والضمرانية والرشوانية من العاشر الى العشرين من شهر اكتوبر في حالة ما تكون درجة النيل المتوسطة معتبرة ٢٢ ذراعاً في السنين الرديئة الفيضانات معادلاً لما هو آت ـ

منسوب المياه بفم ترعة الزنان على حساب ١٢ ذراعا = ٦٨٫١٠ مترا
منسوب المياه بفم ترعة الضمرانية على حساب ١٢ ذراعا = ٦٥٫٦٥ »
منسوب المياه بفم ترعة الرشوانية على حساب ١٢ ذراعا = ٦٥٫٤٦ »

وبهذه الكيفية تمر مياه صرف حوض هو بالعكس بترعة الزنان وتنصرف مياه حوض سمهود بالعكس على ترعة الضمرانية وقد يكف مفعولها قبل ان يصل ارتفاع المياه بحوض سمهود الى درجة ٦٥٫٧٠ مترا وهو المنسوب الذى يمكن ان يصل اليه منسوب سطح المياه بالحوض فى العاشر من شهر اكتوبر

ولذلك يجب على مهندسى هذه المنطقة بذل العناية التامة فى سد فم ترعة الضمرانية وأبو حماد الآخذة من الرشوانية بالأتربة فى الأول من شهر أكتوبر عندما يترآى ان المياه سترجع عليهما مع سد فم ترعة الزنان فى اليوم الذى تفتح فيه قنطرة هو الشرقية

أما طريقة صرف حوض الرقايق الذى يحتاج لأن تكون درجة تمام ريه معادلة الى ٦٧٫٥٠ مترا وأيضا حياض الساحل المحرومة من المياه وهى الواقعة وراء ترعة الحمرانية فلا يمكن اجراؤها مع حوض سمهود وعندما تمر مياه صرف سلسلة هو على الكامل فالمليون الذى يمر بسيالة ساحل نجانس يكفى لبل اراضى سلسلة حياض الساحل المار ذكرها

وحيث ان مياه الصرف الواردة من سلاسل الحياض تمر بترعة طوخ الدير من حوض طوخ فيمكن الاستفادة منها هناك بواسطة قطعها على ترعة الزنان عند نهاية المجد وانما لا يمكن فى هذه الحالة مرورها على أراضى حوض هو التى تكون قد زرعت قبلئذ حتى تحفر ترعة المراشدة داخل حوض هو

ومع كل ذلك فيمكن بالسهولة قطع الجسر على ترعة الزنان بحرى الكيلومتر الأول من ترعة الزنان عند انشاء الترعة وفى حال مرور المياه بالترعة تغمى قنطرة هو الغربية وتحول المياه كلها على ترعة الزنان لتمر بين الكيلومتر السادس والعشرين والسابع والثلاثين وهناك يبلغ منسوبها الى درجة ٦٧٫٥٠ مترا أعنى انها تكون منحطة عن أوطى نقطة من اراضى حوض هو بقدر ٠٫٥٠ متر

وفى النيل العالى فيكون اجراء ذلك بفتح حوض دندرة على ترعة طوخ الدير فاذا كان ايراد هذه الترعة مارا بأكمله يجب عمل قنطرة الفم او عمل قنطرة الترامسة ويفتح مصرف الترامسة على البحر والمياه الواردة من حوض دندرة لحوض هو تصرف على النيل بواسطة مصرف هو واذا ترآى ان ايراد الزنان غير كاف لساحل هو شوط فتمد هذه الترعة بمياه حوض هو بواسطة قنطرة هو الشرقية وحيث انه فى هذا الحين يكون قد زرع حوض الدهسة فلا يمكن مرور المياه عليه من قنطرة هو الغربية أما طريقة صرف حوض سمهود فقد أصبحت مستقلة عما عداها منذ سنة ١٨٩٠ ولا علاقة لها بمديرية جرجا وهى تجرى بواسطة مصرف ابى شوشة ذى السبع عيون الواقع عند الكيلومتر ٥٦٣ من النيل

وأما حوض الرقايق فله مصرفان احدهما على ترعة الرشوانية عند الكيلومتر التاسع عشر منها والثانى المقطع الواقع مقابلة الكيلومتر ٦٦٠٧ من النيل ووظيفته الأصلية تخفيف حوض الرقايق فى السنين ذات الفيضانات العاليه

مديريتي جرجا والجزء القبلي لمديرية أسيوط

ان هذا القسم يحتوي على ستة مناطق اربعة منها بالشاطئ الأيسر واثنين بالشاطئ الايمن للنيل فالاربعة التي بالشاطئ الايسر هي منطقتي الخيام واخميم بجرجا ومنطقتي الجرنداويه وابنوب وهما تابعتين لزمام مديرية اسيوط وأما الاثنين اللذين بالشاطئ الايسر للنيل منهما منطقتي قبلي سوهاج وبحريها ولنبين كل منها فنقول

أولا منطقة الخيام – هذه المنطقة تحتوي على ترعتين اصليتين مخصصتين لري اراضيها وفم كل منها على النيل وهما ترعة الطارف وترعة الهوبيس

فترعة الطارف ممتدة بطول حافة مجر الطارف وفمها عند كيلو متر ٥٠ر٦١٢ من النيل وعرض قاعها ١٠ متر ومنسوب فرشة فمها ٢٧ر٦٥ متر وانحدارها ١/٢٠٠٠٠ وهي تتفرع الى فرعين احدهما الأيمن يسمى سيالة أم دخانه وهو معدة لري حوض البلابيش والثاني وهو الايسر يسمى ترعة الخيام المتصلة بعدة سيالات بحوض الخيام

أما ترعة الهوبيس ففمها عند كيلو متر ٥ر٥٨٥ من النيل وعرض قاعها ١٣ متر ومنسوب فرشة فمها ٩٠ر٦٣ متر وانحدارها ١/٢٠٠٠٠ وهي بعد ان تمر بأرض الحاجر تدخل في حوض الخيام ومزانه وتعطي المياه اللازمة لحوض أولاد يحيى

ومن هذا الجدول نعلم حياض هذه المنطقة

منطقة الخيام

اسماء الحيضان	منسوب تمام الري	مساحة بالفدان
حوض البلابيش	٦٦ر٨٢	٤٥٧٧
حوض الخيام	٦٦ر٨٢	٦٩٨٠
حوض مزانه والحمام القديم	٦٦ر٠٠	٧٣٤٥
حوض أولاد يحيى	٦٤ر٦٩	٥٧١٠
الجملة		٢٤٦١٢

وعند ما يكون النيل على مقياس ١٩ قيراط ١٣ ذراع من مقياس أسوان فأولا المياه التي تمر بترعة الطارف لاتروى الأراضي الواقعة على جانبي الترعة الا بعد عبورها تحت سحارة الهوبيس ثم الى سيالة الجبل الآخذة منها أمام السحارة وذلك لري الأراضي المحصورة بين ترعة الهوبيس والصحراء

وبما أن اراضي هذه الجهة مرتفعة المنسوب جدا فريها غير مضمون بمياه ترعة الطارف في السنين التي فيضانها ضعيف والدليل على ذلك ان منسوب الأرض يختلف في مسافة الثلاثة عشر كيلومترا من ٧٦،٥٠ الى ٦٦،٣٠ مترا وللتغير منسوب مياه الفيضان الواطي بترعة الطارف من ٦٧،١٠ الى ٦٦،٥٨ مترا بفرض ان انحدار المياه معادل الى ١/٥٠٠٠ فبناء على ذلك لا يكون الري مضمونا الى في النصف الأسفل من اراضي هذه الجهة

وثانيا اراضي ساحل ترعة الخيام تروى من مياه الطارف اذا حجزت المياه بالدرجة اللازمة عند سحارة الكشح

ويكون ري حوض البلابيش مضمونا انما يكون هنالك صعوبة في ري الاجزاء القبلية منه

أما ما في اراضي الساحل وحوض الخيام والاراضي التي على سيالة الاحمر فمضمونة الري بسهولة بشرط عمل الموازنة اللازمة عليها

والأراضي الواقعة على ترعة الهويس لغاية الكيلومتر العشرين منها غير مضمونة الري بمياه الفيضان الواطي ما لم تعمل الموازنة اللازمة على قنطرة مزاتة حتى تصل درجة منسوب المياه أمامها الى ٦٥،٠٠ مترا وفي هذه الحالة لا يخشى على الفم من التصرف ومن هنا يمكن ملئ النصف الأسفل من حوض مزاتة واستيراد ما يلزم لسقي نباري ساحل أولاد يحيى وحوضه وقد يحتمل وصول درجة المنسوب أمام القنطرة الى ٦٥،٠٠ مترا من الزيادات الوقتية لزمن الفيضانات

ومتى وصل النيل الى ١٠ قيراط ١٥ ذراع فلا ريب ان مياه الفيضان الذي من هذا القبيل تركب الاراضي الواقعة على ترعة الخيام اذا حفظت الموازنة اللازمة على قناطرها وكذا ترعة الهويس فانها توصل حوض مزاتة الى تمام ريه في اقرب وقت وتملأ حوض أولاد يحيى وأيضا تعطي المياه اللازمة لسقي النباري التي بساحل أولاد يحيى

وتتوزع المياه الواطية بالكيفية الآتية وهي انه يجب في حالة ما يشعر بأن الفيضان واطي ان تطلق مياه ترعة الهويس لتصب بوفرة في حوض مزاتة ويحفظ منسوبها أمام قنطرة مزاتة على درجة ٦٥،٠٠ مترا وبذا تمر كمية كافية من المياه بحوض أولاد يحيى بواسطة السحارة ويعطى القليل فقط لسقي النباري المزرعة بالحوشة ولا يهتم في اتخاذ طرق لمرور المياه بحوض اولاد يحيى الابعد ان ترتفع المياه عن منسوب ٥،٠٠ مترا فوق اعتاب عتبة قنطرة مزاتة وفي هذه الحالة يجب تحكيم عتبة مصرف أولاد يحيى ولو بسده بالتراب

وكذا تطلق مياه ترعة الطارف لتمر بها حتى تصل الى فم سيالة أم رخامه وهنالك تعمل الموازنة اللازمة على قنطرة الشيخ مبادر الجديدة لملء حوض البلابيش بالمياه ولري قطعة الأرض المحصورة بين الصحراء وترعة الهويس ثم يجب وقاية صليبة البلابيش وعدم استعمال قطوع بها لكي يمكن تخزين المياه يمين ويسار ترعة الهويس

ويمكن

ويملأ أيضا حوض الخيام بالمياه بواسطة عمل الموازنة اللازمة على قنطرته ومنها يسقى نبارى الساحل
وأيضا يمكن تخزين البعض منها فى الاجزاء المنحطة من حوض الخيام الحالى الواقعة قبلى صليبته مع سد
نهايات جميع السيالات الآخذة من ترعة الخيام ويسقى النبارى من مياهها وبذلك يمكن ملء الجزء
القبلى للكيلومترين اللذين سبق ذكرهما من حوض مزاتة أو زراعته نباريا
وما يجب اتباعه فى وقت صرف مياه هذه المنطقة بقطع النظر عن مديرية قنا هو أن تكون حالة الحياض
فى العاشر من اكتوبر كما هو آت
متى كان النيل واطيا يبدأ بصرف مياه هذه المنطقة فى العاشر من شهر اكتوبر بفتح حوض البلابيش
والخيام على حوض مزاتة بالقطع على ترعة الخيام وسيالاتها لعبور المياه من قنطرة صليبة البلابيش
وفى الرابع عشر من هذا الشهر تملأ هذه الحياض بالمياه وبعد ذلك تمر المياه بكمية وافرة بحوض اولاد
يحيى لتملأه فى العشرين من شهر اكتوبر وتكون درجة منسوبها به معادلة الى ٦٤ر٩٦ مترا ثم تترك
حافظة لهذه الدرجة بالاجزاء المنحطة لهذا الحوض ولحوض مزاتة مدة عشرة ايام فاذا انحطت
درجة النيل فى هذه المدة كثيرا يعوض ما يحتاج اليه بالمليونين امتار مكعبة الواردة من حوض حمد بفتح
قنطرة جسر التحويلة (التابعة لمنطقة الفلاسى) اذ أن هذا القدر كاف لسقى النبارى الواقع على هذه
الاراضى اما يجب فى هذه الحالة عمل تعمية فم كل من ترعتى الطارف والهويس بالاتربة قبل نزول هذه
المياه التى تكون حافظة لدرجة ٦٥٫٠٠ مترا تقريبا بحوضى مزاتة واولاد يحيى وتسد أذيال السيالات
الداخلة بحوض مزاتة يمكن سقى زراعة النبارى بالراحة لغاية اليوم الثلاثين من شهر اكتوبر والمياه
الباقية بهذه المنطقة تصرف بعد هذا التاريخ على النيل بعبورها من مصرف اولاد يحيى
والصعوبة التى توجد وقت صرف مياه هذه المنطقة قاصرة فقط على حوض البلابيش حيث أن
مياهه تصرف على قطعة من الارض تزرعها الأهالى غالبا بالنبارى وأما صرف باقى الحياض فهو
سهل جدا
ثانيا منطقة اخميم — تشتمل هذه المنطقة على ترعة الاخايوه التى طولها ٤٧ كيلومترا وعرض قاعها
١٠ متر ومنسوب فرشتها ٥٠ر٥٩ متر وانحدارها ١/١٠٠٠٠ وتمر تحت ترعة العيسوية بسحارة ذات ثلاث
عيون فتحة كل عين منها ٥٠ر٢ متر وعرض قاع هذه الترعة ٩ متر ويتفرع منها اربع سيالات
وتنتهى عند قنطرة ٢ باو وتوجد أيضا بهذه المنطقة سيالة السلاموني المعدة لرى
الأراضى الواقعة عند بلدة السلاموني
ومن الجدول الآتى تعلم حيضان هذه المنطقة

منطقه اخميم

اسماء الحيضـــان	منسوب تمام الري	مساحتها بالفدان
حوض اخميم	٦١,٨٦	٧٢٦٩
حوض الصوامعه وساقلته	٦١,٠٩	٨١٩٦
حوض الككانة	٦٠,٠٠	٤٦٨٨
حوض وحوشة الجلاويه	٥٩,٥٠	٢٨٣٨
الجـــملـه		٢٢٩٩١

وعندما يكون النيل على ١٩ قيراط ١٣ ذراع تروى هذه المنطقة من ترعتين اخذتين المياه من النيل مباشرة وهما ترعة الاخايوه وترعة العيسويه

فترعة الاخايوه مرتب عليها الآن ري الحياض المرتفعة من هذه المنطقة وهي حوض اخميم وحوض ساقلته مع ارض ساحل السلاموني ثم حوض الصوامعة ومياهها في النيل الواطي المقابل الى ١٩ قيراط ١٣ ذراع لا تروى من ارض حوض اخميم الا بعض اجزاء صغيرة بالمواطي التي منسوبها لا يزيد عن ٦١,٠٠ اذ أن غاية ما يصل اليه منسوب المياه الواردة في ذلك الحوض من تلك الترعة في النيل الواطي ٦١,١٠ وهذا المنسوب أقل من منسوب تمام ريه بقدر ٠,٧٦ سنتيمتر

ويروى حوض الصوامعة من ترعة الاخايوه بواسطة سيالة السلاموني في النيل الواطي يتيسر ري الاراضي المنخفضة منه الغير معتاد زراعتها نباريا وهي تزيد عن نصفه لأنها تتم ريا على منسوب ٦٠,٧٧ أما الاراضي المرتفعة منه فتحتاج في ريها الى منسوب ٦١,٠٩ وهذه الأراضي المرتفعة معتاد زراعتها نباريا في اغلب السنين اما اراضي السلاموني المارة بها سيالة السلاموني فلا تعلوها المياه في النيل الواطي وانما صار من السهل زرعها نباريا من مياه تلك السيالة وفي العزم فصل الجزء المرتفع من حوض ساقلته المنحصر بين ترعة العيسويه والجبل بواسطة عمل جسر له فيما بين الترعة المذكورة والجبل وهذا الجزء المرتفع يسمى حوشة نجع الصوامعه وفي النيل الواطي يمكن ري الحوشة المذكورة بعد تقليل الانحدار بالموازنة على القناطر وسد ما يكون موجودا من الفتحات

اما باقي حياض المنطقة فريها مرتب على ترعة العيسويه ومياه هذه الترعة لا تركب في النيل الواطي كل أرض حوض ساقلته المرتفعة بل تركب فقط أرض النصف البحري منه لأن منسوب مياهها عند فم سيالة الشنشيفي المعدة لري حوض ساقلته هو ٥٩,٨٢ وهذا المنسوب أوطى من المنسوب الحقيق

الحقيقى لتمام رى ذلك الحوض بقدر ٠٫٦٨ متر أما منسوب مياهها عند مبدأ حوض الكتكاته فيكون ٥٩٫٥٤ وهذا المنسوب يروى معظم اراضى ذلك الحوض لانه لا ينقص عن المنسوب اللازم لتمام ريه الا ٠٫٤٦ متر

وأما الأراضى التى فى الجهة اليسرى شرقها اراضى جزيرة الطوايل والساحل لاتركبها مياه النيل الواطى لان منسوب مياه الترعة يكون منحطا عن الأرض بقدر ٠٫٤٠ متر أما ما يلى ذلك من الحياض فيروى اذ فى الامكان حفظ منسوب مياه هذه الترعة بقنطرة ترعة مجرى الهريدى على منسوب ٥٩٫٥٠ وذلك بتقليل الانحدار بقدر سنتمتر واحد فى كل كيلومتر لأن المنسوب اللازم لتمام رى حوض الجلاويه هو ٥٩٫٥٠ وفى الحقيقة ان كلا من منسوب تمام رى حوض الكتكاته هو ٦٠٫٠٠ وحوض الجلاوية الذى هو ٥٩٫٥٠ أعلى عن اللزوم بقدر ٠٫٢٥ متر

أما منسوب فم ترعة المجى وهو الفم المقصود منه حفظ مرور المياه فى حوض الثواوره شمال المجى هو ٥٩٫٩٠ مترا ومنسوب المياه بالترعة فى النيل الواطى بانحدار $\frac{١}{٢٥٠٠٠}$ عند قنطرة فم ترعة المجى فهو ٥٩٫٩٠ أيضا وهذا المنسوب كاف لرى جميع الاراضى الكائنة بحرى مجرا الهريدى

وعند ما يكون النيل على $\frac{١٠}{٢٥}$ ذراع فان مياه النيل بترعة الأخايوه لا يروى الا الاراضى المزروعة نباريا بحوض اخميم وساحله مع ساحل الحواويش وبابا المراحة ولكنه يركب كامل اراضى الطرق الشرقى من ذلك الحوض وبكل سهولة يروى حوض ساقلته وحوشة نجع الصوامعة أما اراضى ساحل السلاموني فتروى لو عملت موازنة على سحارة العيسوية القديمة وبربخ السلاموني وأما ترعة العيسوية فتروى أراضى الحياض المرتبة عليها ما عدا المواضع المرتفعة بحوض ساقلتة وجزيرة الطوايل

ولأجل توزيع مياه النيل الواطى يجب ان تقسم المياه على التساوى بين سيالة السلاموني وحوض اخميم بواسطة موازنة تعمل على سحارة العيسوية القديمة وقنطرة فم تلك السيالة بحيث ان منسوب المياه فى كامل شهر اغسطس لا يكون مرتفعا عن منسوب ٦٠٫٦٠ مترا امام قنطرة اخميم اى يكون منحطا عن دروة هذه القنطرة بقدر ٣٫٣٠ متر ويجب سد قنطرة آبار سدا محكما ولو بالأتربة لتخزين المياه جميعها فى حوض أخميم وأما حوض الصوامعة فيأخذ مياهه من سحارة السلاموني مع بقاء بربخ السلاموني على منسوب ٦٠٫٦٠ وجعل المياه تمر من السحارة بدون حجز وأما حوشة نجع الصوامعة الواقعة بجانب الجبل بحرى السلاموني فيعطى لها من المياه ما يكفى لرى النبارى وعند ما يصل حوض الصوامعة الى منسوب ٠٫٥٠ متر تحت تمام الرى أى الى منسوب ٦٠٫٤٠ مترا يمنع مرور المياه من السحارة بواسطة وضع احجار وتحول المياه الى جهة الجبل لحزنها هنالك وعند موازنة المياه على قنطرة اخميم بعد أول توت يلتفت لأخذ الاحتياطات اللازمة لمنع أهالى اخميم من عمل سدود حالما يتجاوز المنسوب ٦٠٫٨٠ مترا لأن عمل هذه السدود فى النيل الواطى يتسبب عنه اندفاع المياه فى سيالة السلاموني كما ان حجز المياه لزيادة ارتفاعها قليلا لرى ساحل اخميم والحواويش يتسبب عنه ضرر

لسير المياه فى ترعة الاتحاوى وهذا مايجب اجتنابه على قدر الامكان وبعد هبوط مياه النيل الى منسوب ١٢ ذراعا لا تقفل الترع بل تترك المياه تسير لرى الأراضى الواسعة المزروعة نباريا فى هذه المنطقة لأن المياه لا تركب الاراضى السابق تحضيرها الا فى الجزء المنحط منها بحوض الجلاوية

وفى صرف النيل الواطى قد يحتمل انه عند صرف مياه النيل تكون اراضى حوض اخميم قد ابتلت بالمياه وأيضا الأراضى القليلة الزمام الكائنة فى سفح الجبل الى السلاموني ثم ان زراعة النبارى تحتاج كل المياه وبذا لا ينتظر ورود مياه من هذين الحوضين الى حوض الصوامعة الذى يكون فيه حينئذ مقدار كاف من المياه وبما ان الطرف القبلى لهذه المنطقة هو مستطيل فيجب الابتداء بالصرف من حوض الصوامعة فى ٦ اكتوبر ان كان النيل يجل بالنقصان والا فيتأخر تاريخه تبعا لتأخير النيل عن الهبوط وحينئذ تكون ترعة العيسوية أوطى من تمام الرى فى حوض ساقلته وأوطى أيضا من المنسوب الذى يكون به الحوض غير تام الامتلاء فان حصل فى حوض الصوامعة قطع على ترعة العيسوية بدون ان تتخذ الوسائل لحجز المياه فمياه الصرف تجرى فقط الى جبل الهريدى بدون أن تأتى بفائدة فى طريقها والوسائل التى تتخذ لذلك هى

أولا وضع سد بالاحجار عند الكيلومتر ١٦ تقريبا من ترعة العيسوية ليحجز به المياه المنصبة فى الترعة والآتية من حوض الصوامعه

ثانيا قفل قنطرة الشنشيفى قفلا محكما فيمتنع بذلك اندفاع المياه الى الجهة البحرية

ثالثا يعمل قطع فى حوض الصوامعة على ترعة العيسوية فى الخامس من شهر اكتوبر ويوضع سد آخر فى الترعة عند الكيلومتر ٢٣ قبلى سيالة فم الشنشيفى اذا دعت الحاجة لذلك

رابعا ملئ حوض ساقلته الى منسوب تمام الرى وهو ٦٠٫٠٠ مترا وحفظ ذلك المنسوب فى الحوض الى ١٠ اكتوبر

خامسا فى ١٠ اكتوبر تفتح قنطرة الشنشيفى لمر المياه الى الكتكاته وهذا الحوض يكون تقريبا على منسوب تمام الرى ويمتلئ الى ١٣ اكتوبر

سادسا فى ١٠ اكتوبر الذى هو يوم فتح الشنشيفى يبادر برفع السدود من ترعة العيسوية عند الكيلومتر ١٨ فترجع المياه من سيالة الشنشيفى الى الترعة

سابعا عند ما تنحط مياه سيالة الحوض الى منسوب الترعة يفتح السد الكائن عند الكيلومتر ١٢ فتسير مياه العيسوية الى مصرف الجلاوية

ثامنا ترفع مياه مصرف الجلاوية فى ١٠ منه الى منسوب ٥٩٫٤٠ مترا وتقفل سيالة فاو حبلى فيمتلئ حوض الكتكاته من حوض ساقلته وتسير المياه من هناك حالا الى الجلاوية فيمتلئ بسرعة الى منسوب تمام الرى وهو ٥٩٫٥٠ متر اذا لم يكن قد وصل فى ذلك الحين الى تمام الرى

تاسعا ايراد جبل الهريدى ينقص قليلا من الخامس الى العاشر من اكتوبر ولكن ذلك لا يؤثر شيئا

عاشرا في ١١ اكتوبر يجوز ان يبدأ بصرف حوض الجلاوية شيئا فشيئا مع عدم مرور مياه زائدة عن اللزوم ترتفع بترعة مجرى جبيل الهريدى وعلى ذلك تبتدئ ترعة جبيل الهريدى تمر بالتصرف الكامل من ١١ اكتوبر بحرى من سحارة النواورة

حادى عشر تقطع حوشة بجع الصوامعة الكائنة بقرب الجبيل على حوض ساقلته في ٦ أو ٧ اكتوبر

ثانى عشر ان لم يصل منسوب حوض ساقلته الى درجة تمام الرى في ١٠ اكتوبر يترك أمره وتخطر النظارة عن مقدار الشراقى الذى يكون قد تخلف وقتئذ كذا تتبع هذه الحالة في جزيرة الطوايل

ثالثا منطقة الخرنداوية — هذه المنطقة تحتوى على الترع الآتية وهى ترعة الخرنداوية التى هى الترعة الرئيسية لهذه المنطقة وترعة جبيل الهريدى المعدة لرى الجزء القبلى لهذه المنطقة لارتفاع نقط اراضيه وعدم امكان ريها من مياه الخرنداوية

ولترعة الخرنداوية فرعان احدهما ترعة الشامية وثانيهما ترعة حسن درويش

فأولاهما مأخذها عند الكيلومتر ٢٨ من ترعة الخرنداوية وهى معدة لرى الحوض البحرى العظيم المساحة وثانيتهما معدة لرى ساحل النيل ولتوريد مليون من الامتار المكعبة للاجزاء القبلية من منطقة اسيوط في النيل الواطى وهذا المقدار يمر من مجرى المطمر الذى يبلغ مقدار طوله عشرة كيلومترات

حيضان منطقة الخرنداوية التابعة لمديرية اسيوط

اسماء الحيضان	منسوب تمام الرى	مساحة بالفدان
حوض النواورة	٥٨٫٠٠	١٩٢٨
حوض قاو	٥٧٫١٠	١٩٢٠
حوض العقال	٥٧٫١٠	٤٣٢٠
حوض البدارى شرقى وغربى	٥٦٫٠٠	٩٤٦٠
ساحل ترعة حسن درويش والساحل	٥٥٫٣٠	١٥٧٠٠
المجموع		٣٣٣٢٨

ولا صعوبة في طريقة رى هذه المنطقة ويجرى صرفها بأن يبتدأ في صرف مياه ترعة العيسوية على منطقة الخرنداوية في اليوم الحادى عشر من شهر اكتوبر واذا صرف حوض النواورة قبل هذا التاريخ فيكون احسن لامتلاء حوض قاو

وفى الخامس من شهر اكتوبر يتبع ما هو آت بخصوص حالة الحيضان في النيل الواطى وهى

انه فى الخامس من شهر اكتوبر يكون حوض النواورة قد وصل الى درجة تمام ريه وهذا يتأتى بعمل الموازنة اللازمة تدريجيا على قنطرة الصليبة التى على ترعة جبل المهريدى الى ان يرتقى منسوب المياه عليها بعد الخامس عشر من شهر سبتمبر الى درجة ٥٧٫٧٥ مترا وهذا المنسوب يكفى لدرجة تمام رى حوض النواورة فى السنين ذات الفيضانات الواطية وكذا تعمل الموازنة تدريجيا على فم ترعة طعمة حتى يصل منسوب المياه عليها بعد الخامس عشر من شهر سبتمبر الى درجة ٥٧٫٠٠ مترا وهذا المنسوب كاف ايضا لدرجة تمام الرى فى السنين ذات الفيضانات المنحطة ويملأ نصف حوض البدارى الغربى حتى يصل منسوب المياه به ٥٠٫٥٠ ومتى وصل الى هذه الدرجة لا يحتاج الا الى ٥٠٫٠٠ مترا لاستوائه كله

ويملأ حوض البدارى الشرقى حتى تصل درجة المياه به الى منسوب ٥٥٫٠٠ وهذا المقدار كاف لبل اعظم قطعة فى هذا الحوض

وتملأ ثلاثة ارباع حوض ساحل المطمر وقد يحتمل ان يصل منسوب المياه الى ٥٤٫٠٠ وهذا المقدار ايضا قد يكفى لبل اكبر جزء فى الحوض

ومما يجب ملاحظته هنا ان ايراد ترعة المجر يبتدى نقصه من الخامس الى العاشر من شهر اكتوبر انما تأثير هذا النقص لم يحدث اخطارا كبيرا عند قنطرة صليبة النواورة أو عند قنطرة فم طعمة حيث يمكن تعميتها الى درجة تسمح بارتقاء المياه بها وانما يؤثر ذلك التقليل على الأراضى التى تزرع نباريا نظرا لعلوها وفى هذه الحالة يكون سقيها باستعمال الشواديف

ويبتدئ فى صرف مياه هذه المنطقة بتعمية سيالة النواورة التى فمها يقرب من الكيلومتر الثالث من ترعة جبل المهريدى فى الخامس من شهر اكتوبر ويفتح برنج النواورة لتمر المياه منه على حوض قاو وكذا تفتح فى التاريخ نفسه سيالة العثمانية على حوض قاو وتمر مياهها بهذا الحوض

واذا دعت الحالة الى جعل حوض قاو خاليا من المياه بالكلية فلا حاجة لتوقيف مياه سيالة النواورة بل تترك مستمرة حتى يمتلئ حوض النواورة لغاية الخامس عشر من شهر اكتوبر وعندما يتم صرف مياه حوض النواورة على حوض قاو يمكن تخفيره وبعد ذلك تقفل سيالته عند مرور مياه ترعة جبل المهريدى الى الجهة البحرية

وفى الخامس عشر من شهر اكتوبر يصرف حوض العقال بسرعة على حوض البدارى الغربى بواسطة مرور المياه من قنطرة فم طعمة حتى يصل الى درجة تمام ريه وهى ٥٦٫٢٠ مترا

وفى العشرين من شهر اكتوبر ديسمبر تصرف ترعة جبل المهريدى يوميا على اعطاء مليونين من الامتار المكعبة من مياه الصرف الواردة من منطقة اخميم وعندما تصرف مياه الاجزاء القبلية من حوض العقال وتبذر بها البذور تتخذ الاحتياطات القوية لمنع نزول مياه من الترعة أو من السيالات والمنايل المتجهة لتلك الاراضى

وفى صباح العشرين من شهر اكتوبر تنصرف مياه حوض قاو باحداث قطع على ترعة الخزندارية التى

يكون

يكون منسوب المياه بها فى هذا الحين واطيا جدا وفى مساء هذا اليوم يبتدأ فى صرف مياه حوض البداري الغربي بواسطة مصرف البداري والمياه المجتمعة من ذلك ينبغى مرورها بترعة الشامية حيث تكون قنطرتها مغماة فى صباح اليوم العشرين من شهر اكتوبر أما جميع مياه مصرف حياض قاو والبداري الغربي فتمر بسرعة لملأ بها حوض البداري الشرقي فى ظرف ثلاثة ايام مع فتح قنطرة العقال فتحا تاما وبذا تمر كمية وافية من المياه بالعكس على الترعة بواسطة مرورها من قنطرة العقال وباقى المياه تمر بترعة حسن درويش حتى تمتلئ امتلاء تاما واذا تراآى حصول ازدحام من المياه الواردة فيقفل ثانيا مصرف البداري

(ملحوظة) حيث ان منسوب المياه بفم الخزندارية يهبط عند هذا التاريخ المتأخر الى درجة .. د ه ه مترا فيجب عماه فى هذا الوقت مع وضع سد من الاتربة أمامه ان كانت اخشاب العما لا تنزل بنهاية الدرويند

و فى الخامس والعشرين من شهر اكتوبر تصرف مياه حوض البداري الشرقي على حوض ساحل المطمر وان لم يكن فى هذا الحين ممتليا بالمياه فيجب امتلاؤه لغاية الثامن والعشرين من هذا الشهر ثم تصرف هذه المياه على ترعة المجري لاعطاء منطقة ابنوب كفايتها منها اذا دعت الحاجة لذلك ولاريب ان المجري لا يحتاج لمرور هذه المياه به حيث ان التصرف المستمر من ترعة المجري يكون فوق مليون من الامتار المكعبة يوميا

رابعا منطقة أبنوب — تروى اراضى هذه المنطقة التى هى آخر مناطق الصعيد الملقبة بأسم اعظم قرية فيها بواسطة الترع الآتية

(١) ترعة مجري المطمر وعليها رى اراضى الجزء القبلي المرتفع المنسوب مع ساحل نيل هذه الجهة
(٢) ترعة المعنا وهى ترعة الايراد لحياض هذه المنطقة العظيمة
(٣) ترعة على بيك وهى معدة لرى اراضى حوض السوالم ومأخذها من النيل مباشرة
(٤) ترعة المعابدة وقد أعدت لاعطاء المياه الحمراء لحوض المعابده وعوشته
(٥) ترعة المسلط التى هى ترعة مياه حمراء وفمها مع ترعة المعصرة على مقربة من ترعة المعنا تستمد مياهها من مجري المطمر بواسطة بدالة على فم ترعة المعنا كما ان ترعة المعصرة تستمد مياهها كذلك من سحارة المعنا
(٦) وهناك ايضا سيالات مخصصة لرى الاراضى الواقعة هى عليها ومأخذ هاته السيالات من النيل مباشرة وهى

(١) سيالة المعصرة وتروى اراضى النهاية القبلية الشرقية من حوض الغربية
(٢) سيالة حبلص المعدة لرى حوض الغربية وساحل النيل الغير محفوظ بناحية الطوابية
(٣) سيالة المراونة المعدة لرى اراضى عوشة بنى مجال

(٤) سيالة الكم المخصصة لري ساحل النيل خارج حوشة بني محمد

(٥) سيالة أم اربعة عشر } وكلتاهما لري اراضي ساحل النيل الخارجة عن حوشة المعابده
(٦) سيالة العمية

ومن الجدول الآتي تعلم حيضان منطقة ابنوب التابعة لزمام مديرية أسيوط

حيضان منطقة ابنوب

اسماء الحيضان	منسوب تمام الري	مساحة بالفدان
حوض المعصرة	٥٢،٧٥	٧٦٦٠
حوض بني مر	٥٢،٥٠	٤٨٠٠
حوض الحمام	٥١،٥٠	٤٨٠٠
حوض الغربيه	٥٢،٢٥	٣٢٧٠
حوض السوالم	٥٠،٨٠	١٠٠١١
حوشة بني محمد	٥٠،٥٠	٢٦١٣
حوض المعابده	٥٠،٠٠	٤١٨٤
حوشة المعابده	//	١٤٧٠
الجملة		٣٨٨٠٨

ومتى كان النيل واطيا فيجب اطلاق المياه لتمر من ترعة المعنا حتى تصل الى قنطرة شو بدون اجراء ادنى موازنة عليها وقد يجوز حفظ منسوب المياه عليها الى درجة ٥٠،٠٠ مترا ليسهل تخزين المياه بحوض الحمام (وفي هذه الحالة يكون منسوب النيل عند فم هذه الترعة معادلا ٥١،٢٠ مترا) الا انه لما كان حوض السوالم هو الخزان الحقيقي الذي يمكننا فيه تخزين كمية وافرة من مياه هذه المنطقة صار مفضلا عن غيره من الحياض

وبما ان منسوب اعظم جزء من حوض الحمام هو ٥٠،٠٠ مترا فحينئذ يجب ان يكون موقوفا الى ان يصل حوض السوالم الى درجة تمام ريه المعادلة الى ٥٠،٨٠ مترا واليك بيان الطرق اللازمة عندما يستشعر بان النيل واطي

أولا تحمى قنطرة السوالم باخشاب عماها حتى تكون درجة المياه المحفوظة عليها معادلة الى ٥٠،٢٥ مترا والمياه التي ترتقي فوق هذا المنسوب تنصب من فوق اخشاب عماها

ثانيا

ثانيا - يسد فم المنيل اى المصفاة المارة بموازاة صليبة حوض الحمام التى مأخذها من ترعة على بك حتى تمر مياه الترعة على الكامل من البربخ المستجد وفى هذه الحالة يجب على باشمهندس هذه المديرية عندما يرى امكان مرور جزء من المياه بمواطى حوض السوالم بعد ملئ فرع الساحل الموصل لسحارة بنى مجد وملئ حوشة بنى مجد ان يحول مياه ترعة على بك لملئ سواحل حوض السوالم

ثالثا - تطلق المياه بترعة المحابدة بدون معطل لها لتمر بحوض المعابدة بعبورها خندق محادة صليبة المعابدة فاذا ارتفعت المياه بمقياس اصوان فوق درجة ١٩ قيراط ١٣ زراع الى ان يكون منسوبها بفم ترعة المعنا معادلا لدرجة ٥٠ر٥١ مترا فعند ذلك يمكن ابتلال أراضى حوض المعابدة مع حوشته الصغيرة التى درجة منسوب مواطيها أقل من ٥٠ر٤٩ مترا

رابعا - يترك حوض الغربية جافا الى ان تصل درجة المياه بحوض بنى مر الى منسوب ٥٠ر٥١ مترا فعند ذلك يسمح للمياه بالمرور من بربخه ومايجب ملاحظته هنا انه من حيث كان منسوب المياه بفم سيالة النصرانية لايزيد عن ٥٠ر٥١ مترا - ٠٨ر٠ × ١٤ مترا = ٣٨ر٤٩ مترا (أو ٥٠ر٥٠ مترا فيما لو فرض حصول زيادات وقتية) وكان لايمكن بل أراضى الحوض من مياهها بالراحة ففى هذه الحالة فيستعمل السقى بالرفع وتكون المياه الداخلة بترعة النصرانية مخصصة لسقى النبارى لاغير

خامسا - تصرف المياه الواردة من المجرى فى مبدأ النيل لايقل عن مليون من الأمتار المكعبة يوميا وهذا المقدار لاشك فى الحصول عليه لأن مياه الخزندارية الداخلة بكمية وافرة بترعة حسن درويش لا يتصرف الا القليل منها بحوض النبارى انما حيث ان درجة تمام الرى التى هى ٥٠ر٥٣ مترا معتبرة فقط لبعض الأراضى الواقعة على ترعتى المعصرة والسنط فى مسافة الثلاثة كيلومترات الأولى منها فلا يجب ملئ حوض المعصرة بالمياه الا لدرجة ٢٥ر٥٢ مترا فقط من يوم انطلاق المياه به لغاية العشرين من شهر سبتمبر ودرجة هذا المنسوب تكون كافية لبل معظم الأراضى الواقعة بجرى ناحية الواسطة وايجاد كمية مستمرة منها بحياض المعصرة وبنى مر والغربية منسوبها معادل الى ٢٥ر٥٢ مترا

ويجب ان تحفظ درجات مناسيب المياه على قناطر هذه الحياض كما يأتى

	منسوب المياه
حوض المعصرة	٢٥ر٥٢
حوض بنى مر	٠٠ر٥٢
حوض الغربية	٧٥ر٥١

وبعد ذلك اذا تصرفت المياه بكثرة تملأ بها تدريجيا الحياض الواقعة فى الجهة البحرية اى التى تلى هذه الحياض القبلية مع الملاحظة التامة فى عدم ضياع المياه سدى وحرمان الاراضى منها وفى وقت الصرف تصرف مياه حوض الغربية على ترعة على بك للاستعانة بها على ملئ الحياض

القبليه

سادساً - حيث ان ترعة السنط التى مأخذها من ترعة المعنا لاتقوم باعطاء المياه الحمراء للأراضى الواقعة عليها متى كان النيل واطيا فالاجدر سد مأخذها بالاتربة سداً نهائيا ليصير منسوبها ٦٣ر٥٠ مترا

أما ترعة المعصرة فقد تفيد الأجزاء المنحطة من حوض المعصرة بالبل عندما يتصلب النيل فى درجة ٥٠ر٧٥ وكذلك تساعد جدا على بل الأراضى الاكثر انحطاطا من غيرها قبل وصول مياه المحجر بترعة المعنا

والصرف يقال - مما تقدم يرى ان حالة الصرف الخاصة بحياض هذه المنطقة يبتدأ فى اجرائها فى العشرين من شهر اكتوبر (الزمن المعتاد اجراء الصرف فيه فى السنين ذات الفيضان الواطى) مع ملاحظة ما هو آت

تحفظ مناسيب المياه بحياض المعصرة وبنى مر والغربية على الدرجات الآتية

مناسيب المياه
متر

٥٢ر٧٥ { بحوض المعصرة أو يحفظ على الدرجة التى تسمح لغمر جميع اراضيه بالمياه الا الجهات المنزرعة باريا فى الزاوية الواقعة بين ترعة المعنا وترعة السنط

٥٢ر٥٠ درجة تمام الرى بحوض بنى مر

٥٢ر٢٥ درجة تمام الرى بحوض الغربية

وباقى الحياض على الدرجات الاتيه

مناسيب المياه
متر

٥٠ر٧٥ درجة المياه بحوض الحمام أو ٠ر٧٥ مترا تحت منسوب تمام ريه و ٠ر٢٥ متر تحت درجة المنسوب الكافية لبل كل اراضيه وهى ٥١ر٠٠ مترا

٥٠ر٨٠ درجة المياه بحوض السوالم أو لغاية منسوب تمام ريه

درجة المياه بحوشة بنى مجال تكون معادلة لمنسوب تمام ريها

٤٩ر٥٠ درجة المياه بحوض المسابده وحوشته أو ٠ر٥٠ متر تحت منسوب تمام الرى وان لايزيد عن ذلك شيئ

وحيث أنه من المحتمل ان كلا من ترعتى على بك والمعنا يكف عن اعطاء المياه من العشرين من شهر سبتمبر لغاية الأول من شهر اكتوبر يجب سدهما بالاتربة بالقرب من فمهما بحيث يكون منسوب السد الأول مساويا الى ٥٣ر٠٠ مترا والثانى الى ٥١ر٠٠ مترا وبواسطة مياه الحياض الداخلة بها يمكن سقى النبارى الواقع عليها وبما أن مياه الصرف الواردة من منطقة الخزندارية (بدون ادخال المليون المنصرف يوميا من المحجر) لاتصل لذيل المحجر الا فى الثامن والعشرين من شهر اكتوبر ولكون مياه الصرف هذه لاتفيد بعد هذا التاريخ اراضى منطقة أبنوب فلا حاجة حينئذ لانتظار ورودها بمنطقة ابنوب بل

يجرى

يجرى صرف مياه هذه المنطقة بالكيفية الآتية
يقفل برنجا أبو غادو والعصارة فى الثامن عشر من شهر اكتوبر اذا لم تصل درجة المياه بحوض المصرع المنسوب ٥٢٫٧٥ مترا فاذا وصلت درجة المياه به الى منسوب ٥٢٫٧٥ يفتح هذان البرنجان فى العشرين من شهر اكتوبر لابلاغ كل من حوضى بنى مر والغربية لدرجة تمام ريه فى الرابع والعشرين من هذا الشهر وفى الثانى والعشرين منه تصرف مياه حوض المصرع على حوض الحمام من قنطرة بنى عليج الشرقية لابلاغه درجة تمام ريه التى هى ٥٠٫٠ مترا فى ظرف خمسة ايام وحيث ان كمية المياه التى بحوض المصرع هى على منسوب ٥٢٫٧٥ مترا فتكون كافية لملء حوض المعابدة وذلك بمرورها من قنطرة بنى عليج الشرقية ثم من قنطرة شو
وفى الرابع والعشرين من شهر اكتوبر تصرف مياه كل من حوضى بنى مر والغربية بالقطع على ترعة على بك اذ بواسطتها يمكن ابلاغ كل من حوض المعابدة وحوشته درجة تمام ريه فى الثامن والعشرين من شهر اكتوبر بعد عبور مياه الصرف هذه من قنطرة السوالم ثم ابقاؤها حافظة درجة تمام الرى بها لغاية اليوم السابع من شهر نوفمبر وهو اليوم الذى يفتح فيه مصرف المعابده وترعة المعابدة لتصرف المياه منها على البحر
وحيث ان من المحتمل ان يكون فرق توازن المياه بين تمام رى حوض المعابده والبحر فى زمن الصرف (أى فى نهاية شهر اكتوبر) مساويا الى اربعة امتار فقد يكفى صرف مليون متر مكعب من كل عين من عيون المصرف والمياه الباقية بعد ذلك تصرف على النيل بقطع حوشة المعابده على النيل وبالقطع على ترعة المعابدة أيضا
ويلاحظ هنا انه اذا وجدت كمية وافرة من المياه تكفى لملء حوض المعابده وحوشته تترك المياه التى بحوض الغربية وحوشة المعابده لسقى النبارى المزروعة بها اذا رغب مزارعوها فى ذلك
خامسا منطقة قبلى سوهاج - لما كانت هذه المنطقة متسعة النطاق وطرق الرى فيها متنوعة أعد لريها ثلاث ترع رئيسية مع ترعة أخرى ايضا تسمى ترعة الجرجاوية معدة لتعميم المياه بالحياض الاخيرة من هذه المنطقة فى السنين ذات النيل المتوسط
وهذه الثلاث ترع هى
أولا ترعة الرشوانية وفمها آخذ من النيل بحرى نجع حماد
ثانيا " الكسرة وفمها واقع عند الكيلومتر ٥٦٠ من النيل وهى معدة لرى الأراضى المخططة
ثالثا " الزرزورية وفمها واقع عند الكيلومتر ½ ٥٦٠ " " " " اراضى السواحل
وبهذه المنطقة ايضا عدة سيالات وترع غطية القطاع وهى
اولا سيالة بنى حميل الغربى أو أبو بكار وفمها من ترعة الرشوانية أمام سحارة الكسرة وهى معدة لرى حوض بنى حميل الغربى وعزق حوض برديس

ثانيا ترعة أم الطيول التى كانت قبلا تأخذ مياهها مباشرة من النيل وصارت الآن فرعا من ترعة الرشوانية بواسطة سحارة اقيمت تحت ترعة الزرزوريه وهى مخصصة لسقى اراضى الساحل لغاية بحرى جرجا

ثالثا سيالة برخيل وهى سيالة مساعدة لانتشار المياه الحمراء فى حوض برديس وفمها عند الكيلومتر السابع من الكسرة

رابعا سيالة العثمانيه وتستمد مياهها ايضا من ترعة الرشوانية وهى سيالة مساعدة لانتشار المياه الحمراء من ترعة الزرزوريه

خامسا سيالة سحارة بنداو لسقى ساحل بنداو

سادسا سيالة العسيريه وايرادها من ترعة الزرزوريه أعدت لرى أراضى الساحل المحصورة مابين قبلى وبحرى المنشاة

منطقة قبلى سوهاج

اسماء الحيضان	منسوب تمام الرى	مساحة بالفدان
حوض بنى حميل الشرقى والغربى	٦٥,٦٠	٦٤٣٠
حوض برديس الشرقى والغربى	٦٥,٠٠	٢٠٣١٦
حوض الخلفيه	٦٤,٥٨	٤٥١٢
حوض البربا الشرقى والغربى وحوشة البربا	٦٤,٠٠	١٤٠٨٥
حوض البياضى	٦٤,٢١	١٤٦١
حوض الحميدى	٦٤,٣٣	٢٩٩١
حوشة العسيرات	٦٣,٩٧	١٨٠٠
حوض ساحل طوخ	٦٣,٨٦	٣٠٠
حوض الحكر	٦٤,٢١	١٢٧٥
حوض الغرابه الشرقى والغربى	٦٣,٨٠	١١٤٠٥
حوض الاخايوه وخارقه	٦٣,٥٢	٢٤٣٠
حوض الكو امل	٦٢,٧٠	٨٢٠٠
حوض الباجه	نبارى	٦٦٠
حوض المنشية الشرقى والغربى	٦٣,٠٥	٥٢١٧
حوض جزيرة المنصر	٦٢,٧٢	٢٦٥٤
حوض سوهاج الشرقى والغربى	٦٢,٣٠	٢٢٤٤٠
الجملة	.	١٠٦١٥٧

ومن المعلوم أن ترعة الرشوانية هي التي دون غيرها تركب مياهها الاراضي التي تمر بها بانحدار ١/٢٥٠٠٠ في حالة ما يصل مقياس اصوان الى ١٩ قيراط ١٣ ذراع وبواسطتها ايضا يمكن تخزين مياهها بالحياض القبلية مع سقي اراضي الساحل بواسطة ترعة أم الطبول وأما مياه النيل الواطي التي تمر بترعة الكسرة فأنها لاتكاد تعلو على قطاعها التصميمي الا في جزء صغير بوسط حوض البربا الغربي ولكن باستعمال قنطرة صليبة البربا العربية الواقعة عند الكيلومتر ٢٩ من ترعة الكسرة وقنطرة دنقلة الواقعة عند الكيلومتر ٣٩ منها يتيسر بارتفاع منسوب المياه امامها ركوب مياه النيل المطابق الى ١٩ قيراط ١٣ ذراع على الاراضي المرتب ريها عليها وأما ترعة الزرزورية فهي أشد رداءة مما عداها لانه بمرور مياه النيل الواطي فيها بانحدار ١/٢٥٠٠٠ لا يمكن بلوغ الحوض الاخير الواقع عليها الى درجة تمام ريه حتى من عند نقطة الكيلومتر الاربعين منها وحيث اننا ذكرنا فيما سبق بمنطقة ساحل فرشوط ان مياه ترعة الرشوانية لاتركب اراضي حوض سمهود الا بالصعوبة فيتيسر لنا بناء على ذلك الانتفاع بكامل ايرادها بعد مروره من السحارة التي تحت الكسرة بترعة أم الطبول وبعمل الموازنة عليها تركب مياهها اراضي الساحل وكذا ترتقي مياهها حوض برديس بقدر ١٨ر٠ متر خلف قنطرة بني جميل عن درجة تمام ريه ومن الضروري حينئذ تخزين المياه بحوض برديس حتى بذلك يستغنى عن اخذ المياه من حوض سمهود كما بيناه في منطقة ساحل فرشوط

ويتبع في توزيع مياه النيل الواطي على اراضي المنطقة ما هو آت

متى زاد النيل عن ١٤ ذراعا باصوان تفتح افمام سيالات المياه الحمراء بحيث أن تفتح سيالة العثمانية الآخذة مياهها من الزرزورية وسيالة برخيل الآخذة من الكسرة ويحفظ منسوب المياه على قنطرة بني جميل الشرقية الى درجة ٢٠ر٦٥ مترا لتزايد المياه بكمية عظيمة بحوض بني جميل الغربي بواسطة سيالته حتى يصل منسوب المياه به على الأقل الى درجة ٥٠ر٦٥ مترا وهو منسوب تمام ريه الأصلي وحوض بني جميل الشرقي يملأ بواسطة سيالة النباوي المارة بموازاة ترعة الكسرة بعد تعمية فمها الى منسوب ٢٠ر٦٥ على الأقل اعني تحت تمام ري الحوض بقدر ٤٠ر٠ متر

ويجعل عمق المياه المارة بترعة أم الطبول بقدر ثلاثة امتار لتكون كافية لسقي ساحل البلينا مع حفظ منسوب قنطرة الساحل الى درجة ٠٠ر٦٥ مترا وقنطرة برديس الى منسوب ٧٠ر٦٤ مترا

ولأجل اعطاء المياه اللازمة للساحل ايضا تعمل الموازنة اللازمة على القنطرة الجديدة التي بالقرب من بندر جرجا والمياه التي تزيد بعد تعمية القنطرة يجب مرورها من فوق الغما لتخزن بحوض الحميدي وفي هذه الحالة ينبغي مزيد الالتفات لحفظ القنطرة المذكورة ومراقبتها أما سيالة المياه الحمراء الآخذة من الزرزورية تجاه الكيلومتر العشرين من أم الطبول فيجب ابقاؤها مقفولة الى أن يصل النيل بمقياس اصوان ١٥ ذراعا مع تعمية قنطرة سحارة البياضي المبنية تحت السكة الحديد عماء محكما حتى لاتمر المياه بحوض البياضي وتترك سيالة ساحل البياضي التي فمها من النيل مباشرة مفتوحة لسقي النباري المعتاد زراعتها عليها

ونعود الآن للكلام على حوض برديس فنقول

من المعلوم أن الموازنة التى تعمل على قنطرة بنى جميل الشرقية لدرجة ٦٥ر٢٠ متراً يترتب عليها ازدياد كمية المياه التى تمر بحوض بنى جميل الشرقى والغربى وبترعة أم الطبول غير ان ذلك مما يسبب خفض المنسوب الى ٦٤ر٥٠ متراً وعليه فأن المياه التى تجرى بنى جميل تمر كلها فى سيالة أبو ستيت وتكون المياه باقية راكدة فى الاربعة كيلومترات البحرية من ترعة الرشوانية

واذا وصل النيل بمقياس اصوان الى ⅔ ١٤ ذراعا فى الاسبوع الأخير من شهر اغسطس يزداد مرور المياه كثيرا فى حوض برديس من ترعة الرشوانية وتكون سيالة العثمانية قد أعطت من المياه ما يكفى لسقى نبارى حياض الخلفية والربا الشرقى وابتلت منها اراضى حوض برديس الشرقى

ومياه الإيراد المارة بترعة الكسرة تكون منحطة عن ارض الزراعة الواقعة عليها وانما يوزع بعضها بحوضى برديس الشرقى والغربى بواسطة افام سيالتى المياه الحمراء الآخذتين منها عند الكيلومتر السابع ثم تمر على الواطى الغربية لحوض الربا الغربى بواسطة المترعة البحرية لصليبة برديس وتوزع على باقى اراضيه مباشرة بواسطة المنايل (أى الحياض) وأما حوض الربا الشرقى فلا ترد له منها مياه لانفصاله عنها بجسرها الايمن ويجب حفظ منسوب المياه على قنطرة صليبة الربا الغربية الى درجة ٦٣ر٠٠ متراً

أما قنطرتا اولاد على فيجب تغميتها تغمية محكمة بحيث تمر المياه بالسهولة فى حوض الكوامل بعد مرورها من قنطرة دنقلة مع تغمية قنطرة الكوامل حتى تكون درجة منسوب المياه المخزونة بحوض الكوامل مساوية الى ٦٢ر٥٠ متراً أو لدرجة تمام ريه

وتمر مياه ترعة الزرزورية بالسهولة الى ان تصل قنطرة بنداو التى عند الكيلومتر الحادى والثلاثين منها وهنالك تنمى هذه القنطرة الى منسوب ٦٣ر٢٥ متراً والمياه المحفوظة على هذا المنسوب تمر بعد ذلك بحوشة العسيرات وحوض العرابا الشرقى وحوض ساحل طوخ أما حوض الحكر وحوشة السكة الحديد فتبتل فقط اراضيهما المنحطة من مياه هذه الحياض ويجب تحكيم قفل قنطرة بربا القديمة والمياه الزائدة بعد ذلك تمر من قنطرة بنداو وعندما تعمل الموازنة على قنطرة اولاد الشيخ لغاية منسوب ٦٣ر٠٠ متراً تحول مياهها على حوض الأخايوه وخارفه لأجل ملء الجزء المتسع منه وعلى ترعة المنبرية لتخزين المياه فى جزيرة المنتصر والزايد من ايرادها بعد ذلك يمر بحوضى المنشاة لاجل ملئهما أما قنطرة الهماص التى هى فى ترعة السجه القديمة فيلزم قفلها كلية وبهذه الكيفية توزع مياه الترعة المذكورة فى أوائل النيل على اراضى المنطقة بواسطة ترعها المخصصة لسقى النبارى المزروع فيها

وفى ترعة الجرجاوية يجب فى ابتداء النيل ترك قنطرتى بلصفوره وروافع العيسويه المبنيتين تحت السكة الحديد مفتوحتين لتدخل مياه النيل الواطى بحوض سوهاج وتملأه حتى يصير منسوب المياه به قريبا من ٦١ر١٠ متراً أو يكون عمق المياه به فى الاجزاء المنحطة منه بقدر ٠ر٦٠ متر وكذلك تمر المياه بسيالة بندار الكرمانيه الآخذة من الجهة اليمنى من الجرجاوية لاجل ملء الاجزاء المنحطة التى بقرب جسر النيل ويجب سد جميع الفتحات الموجودة بالجسر الايمن من ترعة الجرجاوية فيما بين الكيلومتر ٢٥ وقنطرة كوبرى السكة الحديد حتى يمكن

حفظ

حفظ كمية المياه المخزونة فى حوض سوهاج الشرقى على قدر الامكان أما سحارة السوهاجية فتكون المياه مارة بها

ويجب ان يكون فم ترعة العنبرية الآخذة من ترعة الجرجاوية مفتوحا لتمر مياهها الحمراء عندما تسمح حالة النيل بذلك ويمكن معرفة جودة الفيضان من رداءته بالملاحظة التى تعمل فى أواخر شهر أغسطس بمعنى أنه اذا كانت درجة النيل فى اليوم الأخير من شهر اغسطس تحت خمسة عشر ذراعا يقال بأن النيل واطيا واذا وصل بمقياس اصوان الى ½ ١٥ ذراعا فى ظرف الاسبوع الاخير من شهر أغسطس يكون متوسطا ويمكن توزيع مياهه بطرق سهلة على اراضى المناطق

وعندما يشعر بالنيل الواطى فى اليوم الأول من شهر سبتمبر يجب فى الحال سد جميع افمام سيالات المياه الحمراء بالاخشاب أو بالاتربة

فالتى على ترعة الكسرة هى

اولا – فم سيالة برخيل الآخذ من الجهة اليمنى عند الكيلو السابع من ترعة الكسرة

ثانيا – فم سيالة برديس الغربى الآخذة مياهها من الجهة اليسرى عند الكيلومتر السابع من ترعة الكسرة

ثالثا – مصفاة البربا الشرقى (اذا كان مفتوحا) وهو عند الكيلومتر ١٩

والتى على ترعة الزرزورية هى

أولا – سيالة العثمانية وهى عند الكيلومتر ١٢ منها

ثانيا – سيالة أم الطبول وهى عند الكيلومتر ٣٠ منها

والتى على ترعة الجرجاوية هى

أولا – سيالة العنبرية الواقعة عند الكيلومتر ½ ١٤

ثانيا – سيالة البياضى الآخذة من النيل وهى معدة لسقى نبارى ساحل البياضى ولا يجب قفلها الا اذا ترآى ان المياه راجعة منها على النيل عند الشروع فى تتميم رى ذلك الساحل من حوض البياضى

وفى حالة ما توزيع مياه ترعة الرشوانية يجب اتباع ما هو آت

(١) تقليل ايراد حوض بنى جبيل الغربى لكى لا يمتلئ بسرعة زائدة مع عمل حساب المياه اللازمة لحوضى برديس الشرقى وبنى جبيل الغربى حتى يحلول يوم ٣٠ سبتمبر يكونان قد بلغا درجة تمام ريهما

(٢) يجب حفظ منسوب المياه على قنطرة بنى جبيل الشرقية الى درجة ٦٥٫٢٠ مترا فى ابتداء النيل

(٣) يحفظ منسوب المياه بترعة أم الطبول فى ابتداء النيل بالكيفية الآتية

أن يكون على قنطرة البلينا بدرجة ٦٥٫٠٠ مترا

ان يكون على قنطرة برديس بدرجة ٦٤٫٧٠ مترا

أما حوض البياضى والحسيدى فيملآن بالمياه الواردة من سحارة البياضى تدريجيا الى ان يصير منسوب المياه بهما واحدا مع الالتفات لحفظ المياه بهما وبعد ملئهما بالمياه تعمل الموازنة

على قناطر أم الطبول لتقليل الايراد وتحوّل المياه على حوض برديس الشرقى بواسطة قنطرة بنى جميل الشرقى

(٤) يملأ حوض برديس تدريجيا حتى يصل الى درجة تمام ريه ٦٥ر٠٠ مترا من ابتداء أول سبتمبر لغاية ١٥ منه مع الالتفات الى امرار كمية كافية من المياه من قنطرة أولاد عليو وكمية تسير بسيالة العثمانية وتمر من قنطرة بيعقوب الشرقية وكذا يملأ حوض البربا تدريجا حتى يصل منسوب المياه به الى ٦٣ر٥٠ مترا أو ٠ر٥٠ متر تحت تمام الرى وعندما يصل حوض برديس الى منسوب تمام ريه الذى هو ٦٥ر٠٠ مترا يجب بقاؤه على هذا المنسوب مع المحافظة التامة على جسر ترعة الكسرة بداخل حوض برديس

(٥) وفى ترعة الزرزورية يجب فى ابتداء النيل حفظ منسوب المياه على قنطرة بنداو الى درجة ٦٣ر٢٥ مترا وقنطرة اولاد الشيخ الى ٦٣ر٠٠ مترا وفى حالة ما تملأ حياض المنشاه وجزيرة المنتصر التى بنهاية المنطقة بالمياه يجب رفع منسوب المياه على قنطرة بنداو تدريجا الى درجه ٦٢ر٤٠ مترا وهذا مما يصير انحدار مياه ترعة الزرزورية تقدر ٦٤ر٠ متر فى مسافة احدى وثلاثين كيلومترا منها أو يرفع منسوب المياه على قنطرة اولاد الشيخ الى درجة ٦٢ر١٠ مترا وتعمى قنطرة الاخايوه التى تحت جسر السكة الحديد لموازنة المياه بترعة العنبرية بكيفية تسمح بتقليل ايراد العنبرية وازدياده بحوض الاخايوه وخارفه

(٦) ولأجل توزيع مياه الكسرة يجب حفظ منسوب المياه على قنطرة صليبة البربا الغربية الواقعة عند الكيلومتر ٢٩ الى درجة ٦٣ر٠٠ مترا وان كان ذلك ليسبب كشفا قليلا ولكن لا ينجم عنه ضرر للأراضى لأن المساحة اللازم ريها على درجة ٦٣ر٠٠ قليلة والطبقة التى تحت سطح الأرض تكون حينئذ قد تشربت بالمياه
ثم يرفع منسوب المياه بقنطرة دنقله الى درجة ٦٢ر٧٥ مترا تدريجيا حتى لا يحصل انكشاف بحوض العرابا الغربى والمياه الزائدة تمر من قنطرة اولاد على بحوض سوهاج

(٧) وتوزيع مياه ترعة الجرجاوية يكون فى ظرف الخمسة عشر يوما الاولى من شهر سبتمبر بالكيفية التى بها توزع المياه فى حالة ما يكون النيل واطيا وبكرامع المحافظة على المياه التى توجد مباشرة بحوض سوهاج الشرقى بواسطة جسر ترعة الجرجاوية الايمن واذا ظهر أن حوضى الصوامعة وبناويط (اللذين هما من منطقة بحرى سوهاج) لم يصل منسوب المياه بهما الى ٠ر٥٠ متر تحت تمام الرى فيجب فى الحال قفل قناطر الروافع وبلصفورة التى تحت السكة الحديد ويقلل ايراد المياه بحوض سوهاج الغربى بواسطة تصريفها من مواسير سحارة الحويتى من جهة ويحجز البعض من جهة أخرى وبهذه الكيفية يمر جميع ايراد الجرجاويه تحت سحارة السوهاجيه

ولما كانت طريقة الصرف الخاصة بمنطقة قبلى سوهاج مستقلة عن طريقة الصرف الخاصة بمنطقة ساحل نوشوط وجب حينئذ على مديرية جرجا ان لا تستلم مياهها مطلقا من مديرية قنا الا فى حالة ما تحتاج اليها لسقى النبارى التى لم تكن قد ارتوت بعد فوات موسم الصرف وعلى مديرية قنا أيضا قفل جميع قناطر سمهود

قبل

قبل آخر شهر سبتمبر وفى حالة ما يكون النيل واطيا تكون المياه بترعة الرشوانية منحطة بقدر ٩٠ ر متر تقريبا عن تمام رى حوض سمهود والحياض التى تملأ بالمياه فى وقت الصرف أو فى اوائل شهر اكتوبر هى الآتى بيانها

(١) حياض البلينا وساحل جرجا الكائن فى الجهة اليمنى من ترعة الزرزورية وهى لا تحتوى على مياه كثيرة

(٢) حوض برديس الشرقى يكون مملوأ بالمياه ويحتمل ان تكون كمية المياه فيه بقدر اربعين مليون متر مكعب

(٣) حوض بنى جميل الشرقى والغربى يكاد أن يكون مملوءاً بالمياه الا أن كمية المياه به تكون قليلة

(٤) حوضا الحميدى والبياضى يملآن بكمية قليلة من المياه

(٥) حوض العرابا الغربى يحتمل ان يملأ بالمياه وتكون كميتها به ٣٠ مليون متر مكعب

(٦) تملأ حياض الكوامل والمنشاة الشرقى وجزيرة المنتصر والأخانيع وخارفة بالمياه التى تقرب من ان تكون معادلة الى عشرة ملايين متر مكعب

(٧) تملأ حياض برديس الغربى والبربا الغربى وحوض سوهاج الغربى والشرقى بالمياه وان احتاجت لمياه أخرى فلا تزيد الكمية اللازمة لها عن ٣٠ ر متر أو ٥٠ ر متر لبلوغها لدرجة تمام ريها

وباقى الحياض لا تحتاج الا لكمية لا تزيد عن ٧٥ ر متر حتى تصل الى درجة تمام ريها

والحياض الا نقص مياها عن غيرها هى الواقعة على جانبى ترعة الزرزورية ولأجل ان تنالها يعمل مجرى على ترعة الزرزورية فى زمن الصرف بعد سدها عند الكيلومتر ٣١ منها عند قنطرة بنداد فتدخل المياه بجوشة الصيرات وحوض العرابا الشرقى وبحياض الساحل الصغيرة الواقعة بجرى بنداد وايضا تهيأ ترعة أم الطبول بكيفية تسمح بتحويل مياه الرشوانية على حوض بنى جميل الشرقى حتى يصل منسوب درجته ٦٥٫٠٠ متر أو الى ٦٥٫٦٠ وتجرى عملية الصرف كالآتى

فى الأول من شهر اكتوبر يفتح حوض بنى جميل الغربى على حوض برديس الغربى حتى أنه فى اليوم الرابع من شهر اكتوبر يكون قد بلغ درجة تمام ريه وفى اليوم الرابع منه يفتح برديس الغربى على حوض البربا الغربى وتمر المياه من قنطرة يعقوب المغربى وفى الخامس منه تفتح قنطرة صليبة البربا الغربية التى هى قنطرة موازنة حوض العرابا الغربى وعندما يتراآى ان هذا الحوض قد ملئ بالمياه تحول مياهه دفعة واحدة على حوض سوهاج ثم ينتظر بلوغ حوض سوهاج منسوب ٦٢٫٠٠ مترا فى العاشر منه وفى الحادى عشر منه تفتح قنطرة المحاميد التى على صليبة حوض سوهاج على حوض العرابا وادفا لأجل بلوغه تمام ريه ثم تصرف مياه هذا الحوض على الحوضين الصغيرين الواقعين بجرى منه

ولنرجع الى الكلام على حوضى بنى جميل الشرقى وبرديس الشرقى فنقول عندما يصل منسوب المياه بحوض بنى جميل الشرقى الى ٦٠ر٦٥ مترا يبدأ بصرف مياهه فى اليوم الأول من شهر اكتوبر بالعكس على ترعة أم الطبول ومنها على حوض الحميدى مع ما يرد لهما من ترعة الرشوانيه

وفى الثانى من أكتوبر تحول مياه الحميدى بالسهولة على حوض البياضى بواسطة عبورها تحت سحارة الجرجاوية

وفى الثالث من اكتوبر يفتح حوض الحميدى على ترعة الزرزورية وفى الحال يحفظ منسوب قنطرة بنداو على درجة ٧٥ر٦٣ مترا مع ترك قنطرة الشيخ يوسف مفتوحة بالكلية لتمر مياه الحميدى والمياه القبلية لحوشة العسيرات لتملأها لغاية العاشر من اكتوبر ثم تصرف مياهها على حوض العرابا الشرقى بعبورها فى السيالة الواقعة قبلى بنداو

ولأجل ازدياد الايراد بترعة الزرزورية يعمل قطع عند فم سيالة العثمانية حتى ان مياه حوض برديس التى على منسوب ٠٠ر٦٥ مترا تحول على ترعة الزرزورية انما يعمل هذا القطع فى الأول من اكتوبر ويستحسن عمله بالقرب من قنطرة الحاج عليو ومياه ترعة ابو ستيت ترجع ثانية بترعة الرشوانية ومنها على الزرزورية وفى هذه الحالة يعتنى بعمل سد بترعة الزرزورية حتى انه فى العاشر من شهر اكتوبر لا ترجع مياه الصرف على النيل وفى الأول من اكتوبر يصرف أيضا حوض برديس الشرقى على حوض الربا الشرقى بفتح قنطرة يعقوب الشرقية ذات الثلاث عيون وكذا تمر المياه من قنطرة الحاج عليو على حوض الخلفية والربا الشرقى ونتيجة هذا الترتيب هى أن فى الثامن من شهر اكتوبر يكون حوضا الربا الشرقى والخلفية مملوأين بالمياه وتكون المياه بحوض برديس قد انحطت مترا واحدا تقريبا وتمر مياه ترعة الزرزورية بكامل تصرفها الى حوشة العسيرات وحوض العرابا الشرقى حتى يبلغ منسوبهما الى ٧٥ر٦٣ مترا أو ٨٠ر٦٣ مترا فاذا ترآى ان هذا المقدار غير كاف لهذين الحوضين يعمل قطع على ترعة الزرزورية من حوض الخلفية عند الكيلومتر ٢٠ فى السابع من شهر اكتوبر وذلك يجعل ارتفاع السقوط ٥٠ر متر وفى حين استعمال ترعة الزرزورية كمجرى لعبور مياه الصرف يعطى اللازم لسقى البنايى المنزرعة بساحل جرجا بنداو بواسطة سحارة بنداو

وفى الثالث من اكتوبر يبتدأ فى صرف مياه ساحل طوخ على ترعة العنبرية ومنها على حوض جزيرة المنتصر وعند ما يظهر ان حياض الأصابعة وخارفة والمنشاة قد ملئت فى السابع من اكتوبر تقفل قنطرة دنقلة التى على ترعة الكسرة وتفتح قنطرة الكوامل على حوض سوهاج وفى التاريخ نفسه تفتح قنطرة المهامص على حوض الكوامل وقنطرة صليبة المنشاة على حوض سوهاج واذا ترآى ان هذه الحياض لم تكن مملوءة بالمياه فينتظر زمن فتح حوشة العسيرات وحوض العرابا الشرقى عليها بشرط ان لا يؤخر زمن الفتح زيادة عن العاشر من اكتوبر

وفى الثامن من اكتوبر تقطع حوشة العسيرات على حوض العرابا الشرقى وفى العاشر منه يعمل قطع على ترعة الزرزورية

الزرزورية ويكون قبلي قنطرة اولاد الشيخ فاذا اتضح ايضا ان حياض الاغايوه وخاوفة والمنشاة لم تكن مملوءة بالمياه تقفل قنطرة السكة الحديد بحيث لا يمر منها سوى ما يلزم لسقى النبارى المزروع على ترعة الصنهرية ويستمر باقى ايراد ترعة الزرزورية مادامت بحرى قنطرة اولاد الشيخ لملئ حياض المنشاة والا فيمر ايراد الزرزورية باكمله خلف قنطرة اولاد الشيخ لأجل توزيعه على حوض الكوامل بواسطة قنطرة الهماص وعلى حوض سوهاج بواسطة قنطرة صليبة المنشاة

وكيفية صرف حوض سوهاج هي أنه عندما يصل منسوب المياه بمواطى حوض سوهاج فى العاشر من شهر أكتوبر الى درجة ٦٢٫٠٠ مترا يصرف منها اربعة ملايين من الامتار المكعبة بترعة اولاد نصير بواسطة سورها تحت سحارة السوهاجية وأيضا ثلاثة ملايين على حوض العرابا وادفا والمياه التى تكون قد مرت تحت سحارة السوهاجية من أول شهر اكتوبر لغاية العاشر منه تكون معادلة الى مليونين من الامتار المكعبة

فاذا علم ان المياه القبلية واردة بكمية عظيمة يبتدأ بصرف حوض سوهاج على سحارة السوهاجية فى أى تاريخ بعد الخامس من اكتوبر وتفتح قنطرتا صليبة سوهاج لتتميم ملئ حوض العرابا وادفا

وبعد الخامس من أكتوبر ايضا يبدأ بصرف حياض جزيرة المنتصر على حوض سوهاج أو ترجع المياه بالثانى لسقى النبارى التى بوسط الساحل عندما يرآى احتياج الأهالى لذلك بما أن هذه المياه ليس لها علاقة بالصرف

وبالاختصار فأن طريقة صرف منطقة قبلى سوهاج المتقدمة الذكر ترجع الى حوض سوهاج الذى يكون قد بلغت درجة منسوب المياه فيه الى ٦٢٫٠٠ مترا فى العاشر من شهر أكتوبر على الاكثر

ولا ينبغى تأخير زمن الصرف على منطقة بحرى سوهاج بواسطة سحارة السوهاجية وقنطرتى المحاملة ووبتينه عن العاشر من أكتوبر وذلك بمرور اربعة ملايين متر مكعب من المياه من سحارة السوهاجية وثلاثة ملايين من القنطرتين المذكورتين

اما اذا ترآى ان المياه الواردة من الحياض القبلية لهذه المنطقة متزايدة بكثرة وأن حوض سوهاج قد بلغ منسوب تمام ريه الحالى ٦٢٫٠٠ مترا يبادر بالصرف فى أى يوم يلى الرابع من أكتوبر والمأمول عدم بلوغ تمام ريه عن ٦٢٫٠٠ مترا ولو كان النيل عاليا ولا يجوز صرف مياه مديرية قنا على منطقة قبلى سوهاج الا فى حالة ما تدعو الضرورة لاعطاء الكمية اللازمة لسقى النبارى وذلك فى أواخر شهر اكتوبر وفى النصف الأول من شهر نوفمبر

سادسا منطقة بحرى سوهاج – اراضى هذه المنطقة متسعة جدا حيث تمتد من بندر سوهاج الى بندر اسيوط ويبلغ مقدار طولها مائة كيلومتر بالنسبة لمجرى النيل وتنقسم الى خمسة اقسام

القسم الأول محصور فيما بين ترعة السوهاجية والنيل ويحد من جهة بحرى حوض عنيبس ويروى هذا القسم من مياه ترعة الجرجاوية المارة تحت ترعة السوهاجية بواسطة سحارتها العظيمة

القسم الثانى محصور فى ما بين السوهاجية والجبل ويروى بواسطة ترعة الحويتى وهى ترعة محلية تخترق الأراضى التى هى غربى ترعة السوهاجية ويمتد هذا القسم لغاية محجر جبل جهينة المتصلة رماله بشاطئ ترعة السوهاجية

القسم الثالث يروى بواسطة ترعة السوهاجية العظيمة التى عرض قاعها ثمانون مترا تقريبا وهذا القسم يحتوى على ستة حياض عظيمة المساحة تبتدئ من الكيلومتر ٣٥ من فم ترعة السوهاجية وترتيبها على الوجه الآتى

حوض كوم بدر الغربى	وبلغ زمام هذه الحياض ١١٠٥٧٨ فدانا
« ام دومة الغربى	
« كوم بدر الشرقى	
« ام دومة الشرقى	
« بنى سميع	
« المزار	

القسم الرابع سلسلة حياض الساحل ويرويها بواسطة ترعة طهطا ومبدأ هذه الحياض بحرى ساحل المراغة وانتهاؤها ناحية طما ويعتبر حوض عنيبس من ضمن حياض الساحل لأنه يروى من مياه ترعة طهطا

القسم الخامس ساحل النيل الواقع بين ناحية طما وبندر ابو تيج ويروى بواسطة ترعة شطوره

وهاك اسماء حيضان هذه المنطقة



حيضان منطقة بحرى سوهاج

اسماء الحيضان	منسوب تمام الرى	مساحه بالفدان
حوشة العرابا وادفا	نبادى	٤٨٠
حوض العرابا وادفا	٦١ر٢٥	٨٨٢٠
الفزيزات وجهينه	٥٩ر٧٠	٤٢٥١
قلفاو	٦١ر٧٠	٢٠٠٠
حوض البياجه	٦١ر٣٠	١٥٢٠
حوض جزيرة معيض	٦١ر٧٠	٢٩٨٠
حوض اولاد نصير	٦٠ر٧١	٦٠٠
حوض بجع تمام	٦٠ر٧٠	٢٤٠٠
حوض السمارنه	٦٠ر٣٥	٩٢٧٣
حوض بناويط	٥٩ر٣٤	١٠٦٠٠
حوض بنى هلال	٥٩ر١١	٢٠٢٢
حوض عنيبس	٥٨ر٨٠	٨٦٨٠
حوض الصوامعه	٥٨ر٤٠	١٣٥٦
حوض بهو وبخا	٥٨ر٢٤	٤٢٦٧
حوض كوم بدر الشرقى والغربى	٥٨ر٠٠	١٩٨٥٦
حوشة الشيخ زين الدين	بنادى	٨٧٥
حوض شطوره	٥٧ر٦٦	٦٧٨٧
حوض مشطا	٥٧ر٧٥	١١٠٨
حوض المدمر الشرقى والغربى	٥٧ر٥٥	٦٤٨٠
حوض طما الشرقى	٥٧ر٣٥	٩٦٠
حوض قاو	٥٧ر٣٥	١٢٦٠
ساحل قاو	"	١٢٠٠
حوض أم دومه الشرقى والغربى	٩٦ر٩٠	٢٣٤٢١
حوض الدوير	٥٥ر٤٠	١٠٣٣٥
حوض بنى سميع	٥٥ر٠٠	٣٢٣٩٢
حوض الزناره	٥٣ر٦٠	٣٤٩٠٩
الجمله		١٨٣٨٣٢

وتوزيع مياه هذه المنطقة هي ان مياه النيل الواطي تمر بترعة الجرجاوية وتستمر واردة تحت سحارة السوهاجية وذلك من ابتداء تاريخ فتح الترع للري بدون استعمال الموازنة عليها لتمر بترعة قلفاو وبحوض السماونة وبالمثل ترعة بني هلال بدرجة مناسبة تعادل الى منسوب ٦٠٫٠٠ مترا

ومياه ترعة طهطا تمر في ترعة قاو لاعطاء المياه لحياض قاو وطما

ومياه ترعة الكوثر تمر بحوض العرابا وادفا

ومياه ترعة السوهاجية تمر بدون مانع لتوريد المياه اللازمة للحياض الواقعة بحري ناحية جهينة

ومياه ترعة شطورة تمر بحوض الدوير مع ترك جميع القناطر التي تحت السكة الحديد مفتوحة لاعطاء المياه الحمراء

ويجب عند الشعور بانحطاط درجة النيل في اليوم التاسع والعشرين او اليوم الثلاثين من شهر اغسطس ان يتبع ما هو آت

(١) يسد بالاتربة مصرف حوض العرابا وادفا

(٢) يجب تحكيم عما قنطرة في حوض السماونة بترعة الجرجاوية لأجل تخزين المياه بهذا الحوض

(٣) تحمى سيالة بني هلال وتحول مياهها تحت السحارة لأخذ المياه لسقي زراعة النباري والصيفي فقط

(٤) تمر مياه سيالة ودبعة بالتمام بدون مانع

(٥) يحفظ منسوب المياه أمام قنطرة بجح تمام على درجة ٦٠٫٠٠ فقط واذا احتاجت الحال لارتقاء سطح المياه عن هذا المنسوب فلا بأس من اجراء ذلك عندما تزداد المياه بالترعة

(٦) تترك المياه مارة بترعة قلفاو حتى تصل الى منسوب ٦٢٫١٤ مترا المعادل الى درجة منسوب النيل الواطي فقط

(٧) تؤخذ كمية المياه اللازمة لسقي النباري من سيالة بني هلال بعد أخذ المقدار اللازم منها لحوض بناويط من قنطرة

(٨) يجب بعد حجز مياه ترعة طهطا عند قنطرة بنهو ان يحول القدر اللازم منها الى الجهات الآتية أولا ترعة قاو ثانيا بحوض عنيبس بواسطة سيالته ثالثا بحوض عنيبس بواسطة متربة صليبة القبلية

(٩) تترك قنطرة صليبة حوض بناويط مفتوحة لكي يسهل ري مواطي ذلك الحوض اما قنطرة صليبة عنيبس فيجب سدها بالاتربة

(١٠) يتم سقي الساحل بمياه ترعة قاو مع تجنب تخفيف المياه على ترعة شطوره

(١١) تملأ حياض بجا وبنهو الشرقي بسرعة حتى يصل منسوب المياه بها الى ٥٨٫٠٠ مترا بواسطة مياه ترعة قاو التي تمر من كوبري السكة الحديد وهذا المنسوب يعطي التصرف الكامل بترعة قاو لسقي ساحل شطوره وشطاوطما

(١٢) يجب تحكيم عما قنطرة صليبة بجا حتى لا يحتاج الحال لاخذ مياه من ترعة طهطا في مدة الخمسة عشر يوما الأولى من سبتمبر

(١٣) يجب سد قنطرة المدمر بالاتربة والمياه التي عوا[؟] في حوض المدمر تمر بحوض أم دومه الشرقي

ويجب

ويجب في حالة ما يأتي النيل بدرجة منحطة طلق فم ترعة السوهاجية مفتوحا لتمر مياهها بدون عائق لها مع فتح مصرف الجيتيج الذي بحوض بني سميع كذا مصرفي شطب وسليم اللذين بحوض الزنار للمساعدة بكمية المياه التي تمر منها على ري الاراضي الواقعة عليها وحيث ان مقدار تصرف ترعة السوهاجية في النيل يقرب أن يكون معادلا لاربعة وعشرين مليونا من الامتار المكعبة يوميا وبما ان كمية التصرف هذه كافية لري زمام قدره مائتا الف فدان فهناك توجد كمية زائدة من المياه تمر على اراضي سلسلة الحياض الواقعة بحري بندر اسيوط وعلى ذلك يجب جعل درجة المياه بحوضي بني سميع والزنار ترتفعا رتقه واحدا ليمكن مرور خمسة ملايين من الامتار المكعبة يوميا منهما يملأنها الثلاثة حياض الواقعة بحري بندر اسيوط في السنين التي فيضاناتها واطية وعند ما يشاهد ان درجة المياه التي ترتفع بحوض الزنار وصلت الى منسوب منحط بقدر ٠٫٥٠ متر عن تمام ري هذا الحوض يجب ان تبلغ المياه بحوض بني سميع بالتدريج المنسوب ٥٥٫٠٠ مترا كي ترجع المياه بترعة السوهاجية لأنه يخشى في السنين التي تكون فيضاناتها منحطة جدا من تخلف شراقي باراضي حياض هذه المنطقة بالنسبة لكثرة انسحاب مياه حوض بني سميع وقت الصرف حتى انه لم تنل حياض كوم بدر الغربي وأم دومه الغربي والشرقي مياه الري الكافية لها

يجب مرور مياه ترعة شطوره بدون مانع من قناطر على حياض المدمر وأم دومه الشرقي وكذا يجب مرورها من قنطرة طما لحوض الدوير مع تمرير كمية قليلة لسقي زراعة النبادي التي بساحل الدوير وبني سميع وأيضا يجب تعمية قنطرة صدفا تحت السكة الحديد لمنع مرور المياه بحوض بني سميع

وبالاختصار تخزن مياه الجرجاوية بحوض السماونة وتملأ حياض جزيرة معيض بكمية مناسبة بحيث لا تبلغ درجة تمام ريها

وتمر مياه ترعة طهطا بحوضي بناويط وعنيبس وتسقي حياض الساحل لغاية طما

وطريقة صرف مياه النيل الواطي هي

(١) يجب في العاشر من شهر اكتوبر (أو في التاريخ المعين لصرف منطقة قبلي سوهاج) أو في الخامس منه اذا دعت الحالة للصرف مبكرا أن تفتح سحارة السوهاجية كلها حتى يمر منها اربعة ملايين من الامتار المكعبة بترعة اولاد نصير ليصل منسوب المياه بها من خلف السحارة الى درجة ٥٣٫٦١ مترا مع تمرير كمية قليلة بترعة قلفاو لكي يمكن تتميم ري حياض جزيرة معيض التي لا تحتاج الى مياه بكثرة وعندما تفتح سحارة السوهاجية تفتح قناطر بجع تمام لانسحاب المياه لحوض السماونة وفي مساء هذا اليوم تفتح قناطر صليبة حوض السماونة لأجل تمرير خمسة ملايين من المياه بحوض بناويط تكفي لملئه مدة ثلاثة أيام

(٢) تقفل سحارة بني هلال من عند قنطرة السكة الحديد في العاشر من شهر اكتوبر وتمر المياه اللازمة فقط لسقي زراعة قصب السكر وتفتح قنطرة بناويط لمرور مياه حوض السماونة منها

(٣) يجب في العاشر من شهر اكتوبر حجز مياه ترعة طهطا على قنطرة بنهو وتحول مياهها على حوض

عنيبس لتمر بمتربته القبلية باحداث قطع فى جسرها الأيسر حتى تصل درجة منسوب المياه به الى اعلى منسوب مياه الترعة الذى هو ٣٠ر٥٨ مترا وعندما تصل درجة المياه به الى ٦٠ر٥٨ مترا يسد القطع بزكايب مملوءة بالرمال الى ان يستوى سطح المياه بالحوض والترعة

والمأمول أنه باجراء هذا الترتيب يمتلئ حوض عنيبس بالمياه فى ظرف الثلاثة أيام التى تستغرق لملئ حوض بناويط حتى يصير منسوب المياه به مساويا الى درجة ٣٠ر٥٨ مترا أو ٥٠ر٠ متر تحت تمام ريه وعندما يصل منسوب مياه ترعة طهطا الى هذه الدرجة وتمر المياه بالحرية فى ترعة فاو يحفظ منسوب المياه على قنطرتى بنهو وبيجا الى درجة ٠٠ر٥٨ مترا أو ٢٠ر٠ مترا تحت تمام الرى بقنطرة السكة الحديد التى بحوض بيجا ويحفظ منسوب المياه الضرورى لسقى النبارى وجميع حياض الساحل التى شرقى ترعة شطوره الى درجة تمام ريها

(٤) وفى صباح اليوم الرابع عشر من شهر اكتوبر تفتح قنطرة صليبة بناويط لتمر المياه بأعظم درجة بحوض عنيبس وفى زوال اليوم الخامس عشر من شهر أكتوبر تفتح قنطرة صليبة حوض عنيبس تمامها على حوض كوم بدو الشرقى

(٥) يبدأ بعمل سد فى صباح الرابع عشر من شهر اكتوبر ويكون قد تم عمله فى مساء اليوم المذكور على غاية المنسوب اللازم له

(٦) وفى اليوم الخامس عشر من شهر اكتوبر اذا تراآى أن مياه السمارنه زائدة على المصارف التى بحوض بناويط يقطع جسر بناويط ويفتح فم سيالة عنيبس لتمر المياه بالعكس على ترعة طهطا وبما ان حوض عنيبس يكون فى هذا الحين مملوءا بالمياه فالأصوب قطعه على حوض كوم بدو الشرقى

(٧) وفى اليوم الخامس عشر ايضا تفتح قنطرة المدمر التى بجواش المدمر على حوض أم دومة الشرقى وقنطرة صليبة بيجا على حوض المدمر

(٨) وكذا تفتح فى هذا التاريخ قنطرة بنهو التى على ترعة طهطا وتمر المياه بالمتربة القبلية اذا دعت الضرورة لذلك وفى هذه الحالة يصرف حوض عنيبس كمية وافرة من المياه على حوضى بنهو وبيجا وتمر بحوض المدمر ومنه على حوض أم دومه الشرقى

(٩) وأيضا فى التاريخ نفسه يسد فم ترعة شطورة والمياه الواردة بحوض المدمر بواسطة فرعه من قنطرة السكة الحديد تمر ثانيا لازدياد التصرف بحوض أم دومه الشرقى ولاجل تسهيل ذلك العمل يجب حفظ منسوب المياه أمام قنطرة طا بالسكة الحديد الى منسوب ٦٠ر٥٠ مترا وعندما يصل منسوب المياه بحوض أم دومه الشرقى الى درجته تفتح القنطرة المذكورة بالثانى لتمرير المياه على حوض الدوير وفى اليوم الذى تفتح فيه قنطرة السكة الحديد هذه تصرف حياض الساحل على ترعة شطوره لتمر المياه بحوض الدوير وبساحل صدفا

(١٠) وعند

(١٠) وعندما تقطع حياض جزيرة معيض على ترعة طهطا مقابلة الكيلومتر العاشر منها في تاريخ ١٦ و١٨ من شهر اكتوبر وبما يحصل زيادة قليلة بترعة طهطا وكذا بترعة بني هلال والصوامعة

(١١) يجب حفظ منسوب المياه بحوض كوم بدر في تاريخ ٢٦ و ٣١ من شهر اكتوبر لدرجة تمام ريه وفي تاريخ ٢٢ اكتوبر يفتح السد الذي بفم ترعة الحراقشة المارة بحوض كوم بدر الشرقي وترعة اشقاو بحوض أم دومه الشرقي وذلك لتنصرف المياه من نفسها على ترعة السوهاجية

(١٢) تصرف المياه الباقية بحوض السماينه يوم ٢٢ اكتوبر بالقطع على السوهاجية وبهذه الكيفية تزداد المياه بحوضي كوم بدر الغربي وأم دومه الغربي

ومن يوم ١٠ اكتوبر لغاية ٣٠ منه يكون تصرف السوهاجية يوميا معادلا لعشرين مليونا من الامتار المكعبة على الأقل وهذا ما يصير حوض بني سميع بالغا لدرجة تمام ريه في زمن وجيز وعندما يبلغ منسوب فيضانه الى درجة ٥٥,٨٤ مترا ترتفع المياه جدا بحوضي أم دومه الغربي وكوم بدر الغربي

(١٣) اما من خصوص صرف حوض الزنار فلا شك ان هذا الحوض قبل صرفه يكون قد تم امتلاؤه ووصل الى درجة تمام ريه في العشرين من شهر سبتمبر ولو كان النيل واطيا وذلك من مياه الصرف الواردة له من ترعة السوهاجية وأما المياه الزائدة فتخزن بكمية عظيمة في الثلاث حياض الأول الواقعة بحري اسيوط

(١٤) يجب سد قنطرة التسعة التي بصلبية بني سميع في اليوم الذي يفتح فيه حوض الزنار ومتى ترآى ان لا حاجة هنالك لزيادة المياه بحوض الزنار والمسرعاوي فتصرف المياه على البحر بواسطة قنطرتي سليم وشطب

(١٥) وأما حوض العرابا وادفا فيمكن ملؤه مع الحوضين الصغيرين الواقعين في الجهة البحرية من المياه الواردة من قنطرتي صلبية حوض سوهاج اللتين تصرفان على الأقل ثلاثة ملايين من الامتار المكعبة في اليوم الواحد من مياه حوض سوهاج من ابتداء اليوم العاشر من شهر اكتوبر وبعد أن تملأ سلسلة الحياض لغاية اليوم السادس عشر من شهر اكتوبر يفتح مصرف سوهاج ويكون تصرفه من أربعة الى خمسة ملايين من الامتار المكعبة يوميا وهذا المقدار ما يجعل منسوب المياه بالسوهاجية عظيما في الوقت المطلوب واذا ترآى عدم احتياج المياه للحياض التي قبلي سوهاج فتفتح قناطر صلبية سوهاج في اليوم الخامس من شهر اكتوبر أو أي تاريخ بين الخامس والعشرين من هذا الشهر

وأما طريقة الصرف في النيل العالي فتجري بالترتيب الآتي

(١) تصرف حياض جزيرة معيض على النيل بعمل قطع على النيل

(٢) تصرف مياه سلسلة حياض ترعة الحويتي من قنطرة وصلة الخور بترعة السوهاجية ومياه الجزء

القبلي لحوضي الغنيمات وجهينة ترجع ثانيا على اراضي العرابا وادفا والمياه الباقية في الجزء البحري من هذا الحوض يمكن صرفها على ترعة السوهاجية باحداث قطع على مقربة من ناحية جهينة

(٣) تصرف مياه الحياض الواقعة قبلي حوض السمارنة على ترعة اولاد نصير بعمل قطع عليها وبعد ذلك يصرف حوض السمارنة على حوض بناويط

(٤) تصرف مياه بناويط وعنيبس بعمل قطعتان على ترعة السوهاجية وعلى مقربة من ناحية جهينة بكل منها احدهما قبلي المصلبية بخمسمائة متر والآخر بحري منها بقدر ٨٠٠ متر وعليه تركيبة عظيمة من قنطرة صليبة حوض عنيبس على حوض كوم بدر الشرقي واذا دعت الحال لتتميم ري حوض أم دومه الشرقي فيكون ذلك بواسطة مرور المياه من قنطرة صليبة حوض كوم بدر الشرقي وباقي المياه تصرف على ترعة السوهاجية بواسطة أحداث قطع عليها

اما مياه حوض أم دومه الغربي فتمر بحوض الدوير وبواسطة قناطر أم دومة الشرقي يمكن تحويل المياه الباقية على ترعة السوهاجية بواسطة قنطرة أم دومه الغربي بعد ان تنضم اليها مياه حوض كوم بدر الغربي بواسطة المقطع

تصرف مياه حوض بني سميع على النيل بواسطة المصرف المجدد ذي الخمسة عشر عينا عوضا عن القطوع الدائمة التي كانت تتخذ بحري وقبلي بندر أبي تيج

وأما مياه حوض الزنار فتصرف جميعها بواسطة قنطرتي سليم وشطب اللتين فائدتهما عظيمة وكذا تعد عملية المصرف الخاصة بحياض جزيرة معيفي على النيل منفصلة عن غيرها بالكلية

وتصرف حياض بني هلال والصوامعة على النيل باحداث قطع في حوض الصوامعة بالقرب من صليبة بني هلال الا أن هذا العمل ردئ وأما سلسلة الحياض الواقعة على ترعة قاو فتصرف مياهها باحداث قطع على خور طما في النقطة التي بني فيها المصرف سنة ١٨٩٢ وتصرف مياه الساحل المنحصر بين ناحية طما وبندر أبي تيج على حوض بني سميع بواسطة قناطر السكة الحديد التي تحول المياه بتربة السكة الحديد الغربيه وكذا تستعمل قناطر السكة الحديد للصرف على حوض الزنار اذا دعت الضرورة لذلك

المبحث الثاني
منطقة الابراهيمية

القسم البحري من مديرية اسيوط ومديريتي المنيا وبني سويف يتكون منها منطقة واحدة بالنسبة لطريقة الري وذلك بعد حفر الترعة الابراهيميه اعني من سنة ١٨٧٣ افرنكية التي بواسطتها تروى الأراضي المذكورة وتزرع زراعة صيفية وكانت هذه الاراضي قبل حفر الترعة الابراهيمية تروى من كل من البحر اليوسفي وترعة السوهاجية

ثم ان البحر اليوسفي الآن يتغذى من الترعة الابراهيمية وفمه من قناطر ديروط يجري في الأراضي الواطية

الواطية من سفح جبل ليبيا وحدود الاراضي الزراعية ويمتد لري مديرية الفيوم
أما ترعة الابراهيمية فقد حفرت لتعميم الزراعة الصيفية من ابتداء اسيوط لغاية اشمنت وفمها قرب مدينة اسيوط وهي تمر بمنفلوط فديروط فالمنيا فمطاي فبني سويف وتنتهي عند اشمنت وهذه الترعة منتظمة في اتجاهها ومجراها موازٍ تقريبا للنيل وطولها الكلي يصل ٢٥٦ كيلومتر وعرض قاعها ٥٣٢ متر وانحدارها ٠٫٠٤٥ متر في كل كيلومتر وذلك من فمها لغاية ديروط اعني ٦١ كيلومتر ثم أن قطاعها يصغر بالتدريج كلما بعدت عن ديروط وانحدارها من ديروط لغاية كيلومتر ١٣١ منها هو ٠٫٠٦ متر في كل كيلومتر وبعد ذلك يكون انحدارها كانحدار اراضي الزراعة واستواء المياه فيها يكون اعلا من ارض الزراعة بقدر متر واحد فقط
وفم هذه الترعة خال من الاشغال الصناعية وفقط في آخر الكيلومتر الأول توجد قنطرة دائرية أسفل سكة حديد قبلي ثم لغاية ديروط يكون استواء تحاريقها اسفل الاراضي التي تمر بها ويكون استعمالها للري وتكون نوع جبس طويل ينتهي عند قناطر ديروط بنوع حوض وهناك يشاهد تقسيم المياه بواسطة سدود ذات منظمات كما يشاهد في لوحـــة وهذا التقسيم عبارة عن اربعة قناطر امام للترع المشتقة من الترعة الابراهيمية الأصلية ثم مصب لطرد المياه الزائدة بالحبس الامامي الى النيل ويتركب السد الاصلي الموجود على امتداد الترعة الابراهيمية من خمسة قوصرات فتحة كل منها ٣٫٠٠ متر وهاويس عرضه ٨٫٥ متر وطوله ٣٤ متر
ويوجد أمامه على الشاطئ الأيمن مصب به خمسة قوصرات فتحة كل منها ٣٫٠٠ متر وهاويس كالسابق ليوصل الملاحة بين النيل والترعة الابراهيمية مدة الفيضان وبين هذا المصب وسد ترعة الابراهيمية يوجد سد ترعة الساحلية مركب من قوصرتين فتحة كل منها ٢٫٠٠ متر
وامام السد وعلى الشاطئ الأيسر يوجد فم ترعة الديروطية وعليه قنطرة ذات ثلاث قوصرات فتحة كل منها ٣٫٠٠ متر وكذا سد فم بحر يوسف ويتركب من خمسة قوصرات فتحة كل منها ٣٫٠٠ متر وهاويس مشابه للهاويسين السابقين وتوجد قنطرة أخرى تستعمل لغمر الاراضي التي استواؤها يزيد عن استواء الحيضان الأخر التي تغمر من بحر يوسف
وخلف سد ديروط وعلى الكيلومتر ١٢١ من الترعة الابراهيمية توجد قنطرة ذات تسعة قوصرات لتنظيم تصرف ترعة قديمة مرت الابراهيمية بقاعها وكذا بالكيلومتر ١٣١ أي بالمنيا وبكيلومتر ١٤١ اي بمطاي وبكيلومتر ١٦٩ اي ببباغه توجد قناطر كل منها مركبة من ثلاثة قوصرات وهاويس والاثنين الاخيرتين بنيا قديما وللآن لم توجد لهما الآلات التي يقفلا بها
والترع الاصلية التي تشتق من ترعة الابراهيمية الأصلية هي ترعة الساحلية وامتداد الابراهيمية وترعة الديروطية وبحر يوسف
فترعة الساحلية التي تسير بين النيل والابراهيمية معدة لري أراضي الساحل اعني الجزء المرتفع الموجود

بين النيل والابراهيميه
اما امتداد الترعة الابراهيميه فان قاعه اعلا من قاع الجسر الأمامى لها بقدر ٥٠ر١ متر وعرض قاعها ٠٠ر٨ متر

وترعة الديروطية تجرى بين الابراهيميه وبحر يوسف وطولها نحو ٧٠ كيلومتر وعرض قاعها ١٠ متر وانحدارها ٠٦٥ر٠ متر فى كل كيلومتر وقطاعها يأخذ فى النقص بالتدريج بالابتداء من ديروط

ثم أن الزراعة الصيفية التى تروى من ترعة الابراهيمية معزولة عن حيضان الغرق بجسر طوالى يسمى المحيط والاتصالات بين حيضان الغرق منظمة بواسطة قناطر عُما من البنا وكذا قد وصلت ترع تغذيتها بالترعة الابراهيمية وجعلت فروع منها ولمد ترع التغذية قد وصلت بترعتى الساحلية والديروطية وترع الصرف عملت لها سحارات تحت الترعة الابراهيمية كما يشاهد فى لوحة

وكذلك توجد اراضى تغمرها المياه مدة الفيضان بين بحر يوسف والصحراء تروى بالحيضان كما سبق وبالجملة لمنطقة الابراهيمية تنتهى من الجهة البحرية بجسر كبير يسمى جسر قشيشه الفاصل بين حوض قشيشه وحوض الرقه وفيه قنطرة سد احداها قنطرة الكوم والثانية قنطرة صباح معدتين لمرور المياه من حوض قشيشه الى حوض الرقه وكل قنطرة منهما بها سبعة قوصرات وكان جارٍ فى كل سنة عمل قطع فى جسر ابو خديجه من بحرى شرقى حوض قشيشه لتصريف هذا الحوض بالنيل والآن عمل هناك سد كبير من البنا لانتظام عملية التصريف

ومن الجدول الآتى يتضح منسوبات فروشات قناطر ديروط

منسوبات	
٤٢٫٧١٥	منسوب فرش قنطرة فم ترعة الدلجاوى
٣٩٫٣١٥	« « « « بحر يوسف
٤٠٫١١٥	« « « « ترعة الديروطية
٣٩٫٣١٥	« « « « « الابراهيميه
٤٠٫٩١٥	« « « « « الساحليه
٤٢٫٩٦٥	« « « « « المصرف

(جدول مبين منسوبات فروشات الاشغال الصناعيه المبنية على ترعة الابراهيميه)

منسوب	
٣٥٫٢٨	فرش قناطر المنيا
٣٤٫٧٧	« « مطاى
٣٠٫٨٣	« « مغاغه
٢٩٫٠٠	« « الشراهنه

وهناك

وهاك جدولا مبين فيه اسماء حيضان منطقة الابراهيمية بكل من مديريات اسيوط والمنيا وبنى سويف

أولا مديرية أسيوط التي عن الترعة الأبراهيمية

اسماء الحيضان	مساحتها	طرق الــرى
حوض الملاح والمسرعاوى	٨١٥٣	تروى هذه الحيضان الخمسة من الترعة السوهاجية التي تمر اسفل قنطرة المجذوب وتسير في الحيضان المذكورة وتنصرف في بحر يوسف
حوض بني كلب		
حوض بني واقع	٣٧٠٠	
حوض المحرق		
حوض القوصية	٨٥٠٠	
حوض الدلجاوى	٤٨٠٠٠	يروى من الحيضان السابقه وينصرف في بحر يوسف
حوض طانوف		يروى حوض طانوف من ترعة الملاوية وينصرف فيها عندما يهبط بحر يوسف ويروى حوض الاشمونيين والشيخ حسن من بحر يوسف ومن الديروطية وينصرفا في بحر يوسف
حوض الاشمونيين والشيخ حسن	٤٢٠٠٠	
وحوض اتفا		

وكذا توجد بالمديرية المذكورة اراضى واقعة بين الترعة الأبراهيمية والنيل ومنها الثلاثة حيضان الآتية حوض منفلوط القبلى وحوض بني شقير وحوض المنظرة وجميعها تروى من النيل وينصرفا فيه

حيضان مديرية المنيا

اسماء الحيضان	مساحه	طرق الــرى
الطهنشاوى	٣٦٧٤٩	يروى من الجهة القبلية من ترعة آتية من بحر يوسف وينصرف في الجهة البحرية من هذه الترعة
حوض الطحاوى	١٦٤٨٨	يروى من الابراهيمية وبحر يوسف وينصرف في بحر يوسف
حوض الديرى ومنقطين	١٢٢٠٠	يرويا من ترعة حفصه بأخذ مياه من الابراهيميه وينصرفا في بحر يوسف (ويأخذان مياه النيل مباشرة من ترعة أبو بقره التي تمر بسحارة اسفل الابراهيميه)
حوض مبالك	٩٠٠٠	يروى من ترعة ميبال المشتقة من الابراهيميه وينصرف في بحر يوسف (ويأخذان مياه النيل مباشرة من ترعة أبو بقره التي تمر بسحارة اسفل الابراهيميه)
حوضى الجرنوسى وبردنوها	٢٩٥٠٠	يرويان من الابراهيميه ومن بحر يوسف ومن ترعة السلاقوسى وينصرفا في الحوض الآتى وفي بحر يوسف
حوضى سلاقوس وكوم الصعايده	٤٥٠٠	يروى من الحوض السابق ومن بحر يوسف وينصرف في بحر يوسف
حيضان غربى بحر يوسف وشرق الابراهيميه	١٠١٢٩١	يأخذان مياه من بحر يوسف ومن الابراهيميه

حيضان مديرية بنى سويف

اسماء الحيضان	مساحة	طرق الري
حوض السلطانى	٢٥٥٢٣	يتغذى من النيل بواسطة سحارة الفشن ويتصرف فيه ايضا
حوض ننا	٢٠١٣٩	يرويان من بحر يوسف ومن ترعة ننا المارة تحت
حوض النويره	٢٦١٧٢	الابراهيميه بسحارة
حوض قشيشه وبهبشين	٤٠٩٧٩	يروى من بحر يوسف من قنطرة الجويرى ومن الابراهيميه بواسطة ابو نخله ومن النيل بواسطة سحارة ابو نخله التى تحت الابراهيميه ويصرف فى النيل بواسطة السد المشهور بجوار زاوية المصلوب وجزء منه ينصرف فى حوض الرقه
حوض الرقه	١٢٣٤٧	يروى بمياه الصرف التى يأخذها من حوض قشيشه ومن ترعة المجنونه وينصرف جزء منه بواسطة مصرف قشيشه والجزء الآخر ينصرف فى الحيضان التى تليه من مديرية الجيزه
الجزء الغربى لبحر يوسف	٢١١٣٦	

المبحث الثالث
فى مديريتى الجيزه والفيوم

أولا فى مديرية الجيزه

هذه المديرية هى آخر حدود الوجه القبلى ومحددة لجهات الرى بالحيضان وبها منطقتين احداها على الشاطئ الايمن للنيل والثانية على الشاطئ الأيسر له

ومن الجدول الآتى تعلم اسماء حيضان المنطقتين المذكورتين ومساحاتها وطرق ريها

منطقة الشاطئ الأيسر للنيل

اسماء الحيضان	مساحه بالفدان	طرق الري
المرقب وحوشة المحرقه	٧١٧٤	جميع هذه الحيضان تأخذ جزء من مياه حوض قشيشه وجزء من ترعة جرزه والترع المتغذية بها كترعة الزمر وترعة عبد العال وغيرها ويصير تصفية هذه الحيضان فى النيل عند شبرامنت والباقى ينصرف فى وباح الجيزه
حوض طهما	٩٤٢٣	
حوض دهشور	١٤٦٠٠	
حوض سقاره	١٢٤٠٩	
حوض شبرامنت	١٦٧٠٢	
حوض المنشية حوض ترسا والجيزه حوض البراجيل حوشة برطس حوشة بهريس	١١٠١٥٢	
حوض الاسود	٤١٨٦٤	

حيضان منطقة الشاطئ الايمن للنيل

اسماء الحيضان	مساحة	طريقة الري
حوض صول ومسجد موسى	٦٠٣٧	تتغذى هذه الحيضان من ترعة الخشاب التى يشتق منها جملة خلجان وينصرف جزء منها فى الصحراء والباقى فى النيل
حوض الكداية	٨١٢٧	
حوض الصف	٢٠٠٩	
حوض الافواز	٣٦٦٢	
حوض غمازه	٣٦٩٦	
مينا العطيات	٣٠٠٩	
المتبن وحلوان	٢٦٣٥	
المعصره	٥١٧	
البساتين	١٥٧٩	
الجملة	٣١٢٧٦	

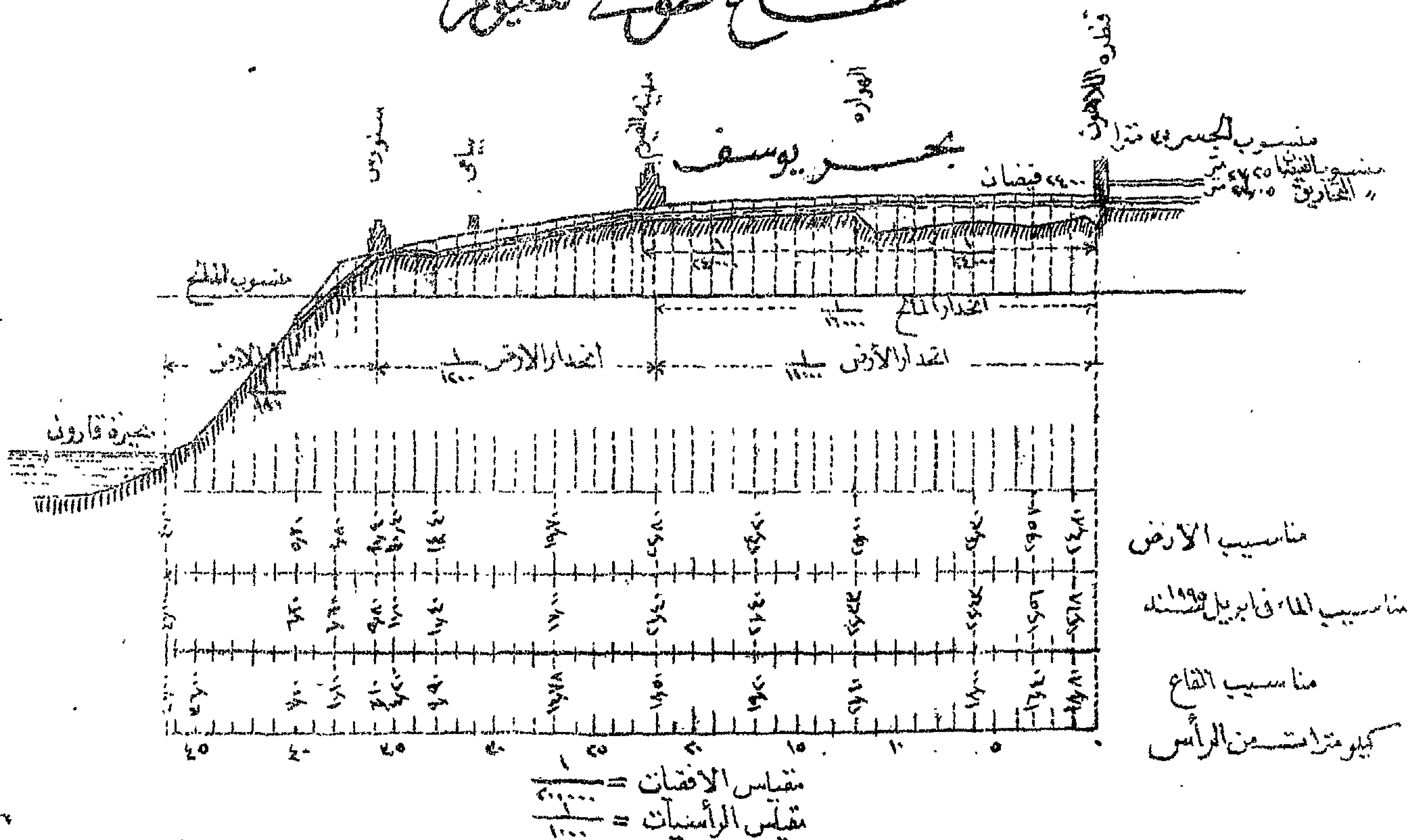
ملحوظة - لاشك أنه يوجد جزء عظيم من الاراضى تروى وتزرع صيفيا كمديرية بنى سويف والمنيا

ثانيا مديرية الفيوم

مديرية الفيوم هى حوض عميق ومتسع ومستدير نوعا ومفصول عن وادى النيل بجسور مرتفعة من الرمل ويحده من الشرق والقبلى بالصحراء ومن بحرى بجزء من الصحراء أو بيركة قارون ومن الغرب ببركة قارون والصحراء وجزء من وادى الريان

ومن مشاهدة وضع كل من بركة قارون ووادى الريان يتضح ان وادى الفيوم منحدر وأنه كانت فى العهد القديم خزان طبيعى لخزن مياه النيل الزائدة للانتفاع بها وقت لزومها ولا يعلم حدود بحيرة قارون الأصلية للآن والباقى منها الآن يدل على وضعها فقط وقد كان النيل يصل لهذا الوادى مدة الفيضان من ترعة السوهاجية وبحر يوسف وبعد ان يمر على حوض فشيشه يدخل فى الفيوم من بين عتبتين جبليتين وهناك موجود قناطر اللاهون المعدة لتنظيمه ومن مشاهدة شكل المبين به القطاع العرضى لمديرية الفيوم يتضح انحدار قاع البحر اليوسفى وكذا انحدار أراضى الزراعة فى مديرية الفيوم ويتضح انحدار بين قنطرة اللاهون ومدينة الفيوم وهو $\frac{1}{16000}$

والآن عندما يصل بحر يوسف الى مدينة الفيوم ينتهى فى النهاية الغربية للمدينة بنوع حوض



وهنالك يشاهد تقسيم المياه فى الترع والخلجان التى تتغذى منه وتروى اراضى المديرية المذكورة وهذه الخلجان منتشرة فى هذه المديرية كفروع شجرة وجميعها متجه نحو بركة قارون ولاجل انتظام سير المياه فى بحر يوسف قد نظمت قناطر اللاهون بسد مكون من ثلاثة فوصلات فتحة واحدة منها ٤ متر والاثنين فتحة كل منها ٣٫٠٠ متر وفى فم كل ترعة أو خليج يوجد سد منظم يقفل ويفتح حسب الاراده ويوجد على افمام بعض هذه الترع ايضا طواحين تدور بالمياه ونعتقد أنه مع التقدم توضع معامل كبيرة تدور بقوة هذه المياه

الباب الثالث
فى الوجه البحرى
والرى الصيفى
المبحث الأول الوجه البحرى

قبل سنة ١٨٣٠ أى قبل جلوس جنتمكان محمد على باشا الخديوى الأول لمصر كان الوجه البحرى يروى بواسطة حيضان أصغر من حيضان الوجه القبلى وعندما يكون النيل والمياه تملأ الحيضان من بعضها بالمساوه أما من عهد المرحوم محمد على باشا فتغيرت هذه الطريقة بالمرة حيث حفر رحمه الله ترع كثيرة به وعمل جسور للنيل وقناطر موازنة بكثرة على هذه الترع وبهذه الكيفية صار الرى عموميا فى الوجه البحرى وتعممت فيه الزراعة الصيفية

وبما ان النيل عند القناطر الخيريه (اعنى فى مبدأ الوجه البحرى تقريبا) ينقسم الى فرعين عظيمين

احدهما

احدهما يسمى بالفرع الشرقى وهو يتجه من القناطر الخيريه الى دمياط والثانى يسمى بالفرع الغربى وهو الذى يتجه الى رشيد فقد بينا فى لوحة ٢ القطاع الطولى لكل منهما كما بينا فى لوحة ٤ القطاعات العرضية لهما فى نقط مختلفة

وايضا يوجد ثلاثة رياحات أو ابحر عظيمة امامها بالقناطر الخيريه أحدها وهو الشرقى يسمى بالرياح التوفيقى والثانى وهو بين الفرعين ويسمى برياح المنوفيه والثالث وهو الغربى يسمى برياح البحيره

وكذا يوجد ثمى ترعتين عظيمتين قبلى القناطر الخيريه وهما ترعة الشرقاوية وترعة الاسماعيليه ويوجد ثم ترعة ثالثة ايضا قبلى القناطر الخيريه تسمى ترعة الباسوسية قد صارت الآن ثانوية بالنسبة لحفر الرياح التوفيقى

وينقسم الوجه البحرى بالنسبة لطرق الرى الى ثلاثة اقسام أو تفا تيش

القسم الاول ـ يحتوى على مديريات القليوبية والشرقية والدقهلية اعنى شرقى الفرع الشرقى للنيل

القسم الثانى ـ يحتوى على مديريتى المنوفيه والغربيه اعنى بين فرعى النيل

القسم الثالث ـ يحتوى على مديرية البحيرة ويتبعها مديرية الجيزة التى سبق بيانها

القسم الاول ـ يبتدى هذا القسم من القاهرة على الشاطئ الشرقى للنيل الأصلى والشاطئ الشرقى لفرع دمياط وينتهى من الجهة البحرية بالبحر الابيض المتوسط ومن الجهة الشرقية بالصحراء وهو يروى من البحر الشرقى ومن الترعة الاسماعيلية والترعة الشرقاوية ومن الرياح التوفيقى ويوجد به ترع أخرى تأخذ مياهها من فرع دمياط كبحر مويس مثلا وغيره ومن الجدول الآتى يتبين اسماء الترع الموجودة فى هذا القسم وتصرفاتها مدة الفيضان ويليه جدول آخر مبين به قناطر الموازنة التى توجد بهذا القسم

والترع الموجودة بالجدولين المذكورين يتغذى منها جملة ترع صغيرة تسمى على الخصوص فى مديريتى الشرقية والدقهلية كفروع الشجرة وقليل منها بمديرية القليوبيه

ومن ضمن الترع المبينة بالجدولين ترعة الاسماعيلية المستعملة للملاحة بين القاهرة ومدينتى الاسماعيلية والسويس وتؤدى المياه العذبة لسقى سكان مدينة الاسماعيلية وبورت سعيد والسويس ولكن للاسف عند مرورها بوادى الطميلات يكون منسوب قاعها مرتفع وبسبب ذلك قد كثر النشع بهذا الوادى وتلف معظمه وبالجملة فان كل هاويس من هاويسات هذه الترعة طوله ٣٨,٥٠ متر وعرضه ٨,٠٥ متر وكذا توجد ترعة أخرى تسمى بترعة الوادى توصل الملاحة بين ترعة الاسماعيليه وبحر مويس ولها هاويسات فى نهايتها وابعادها كأبعاد هاويسات الترعة الاسماعيليه أما بحر مويس فيستعمل للملاحة من فمه بقرب بنها لغاية الزقازيق والبحر الصغير يستعمل للملاحة من المنصورة

لغاية المنزلة وكذا الرياح التوفيقي مستعمل للملاحه

(جدول يوضح تفاصيل الترع الموجودة في مديريات القليوبيه والشرقيه والدقهليه)

اسماء الترع	الطول بالكيلومتر	عرض القاع بالمتر: عند الفم	عرض القاع بالمتر: عند النهاية	عمق المياه: زمن الفيضان	عمق المياه: زمن الشتاء	عمق المياه: زمن التحاريق	الانحدار زمن الفيضان	السرعة زمن الفيضان	التصرف في اليوم في مدة الفصول: مدة الفيضان	التصرف في اليوم في مدة الفصول: مدة الشتاء	التصرف في اليوم في مدة الفصول: مدة التحاريق	ملحوظات
الاسماعيليه	٢٢٥	١٤,٠	٨,٠	٦,٠	٤,٥	٣,٥	..	..	١,٠٠٠,٠٠٠٠٠٠	٢,٥٠٠٠٠٠٠	٤,٥٠٠٠٠٠٠	الاهوسة الموجودة فيها لغاية السويس عددها ٣ وكل هويس منهم في الطول ٤٠,٠٠ × ٨,٠٠ عرض × ٢,٠٠ مياه
الشرقاويه	٣٠	١٠,٠	٧,٠	٦,٠	٤,٥	٣,٠	..	..	٥,٣٠٠٠٠٠	٢,٠٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	لغاية فم الخليلي
الشبيني	٤٦	٨,٠	٨,٠	٣,٦٥	٣,٩٥	٢,٨	..	..	٩,٥٠٠٠٠٠	٧٠٠٠٠٠	٣٠٠٠٠٠	فرع من الشرقاوية من جهة اليمين
الخليلي	٢٥	٦,٠	٦,٠	٣,٥	٣,٠	١,٨	..	..	١,٥٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	٤٠٠٠٠٠	" " " اليسار
البوسيه	٢٤	٦,٠	٥,٠	٥,٤	٢,٤	١,٥	..	..	٣,٠٠٠٠٠٠	١,١٠٠٠٠٠	٥٠٠٠٠٠	ملاحية لغاية فم الفلفيله والكومبيتينه
الكومبيتينه	١٢	٤,٠	٤,٠	٥,٠	١,٥	١,٤	..	..	١,١٣٠٠٠٠	٢٩٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠	على فرع من البوسيه جهة اليمين
الفلفيله	٢٤	٥,٠	٥,٠	٥,٠	١,٦	١,٤	..	..	٢,١٨٠٠٠٠	٤٩٠٠٠٠	٣٧٠٠٠٠	" " " " اليسار
بحر مويس	٤١	١٥,٠	١٠,٠	٥,٥	٣,٥	٢,٠	..	..	١١,٥٠٠٠٠٠	٤,٠٠٠٠٠٠	١,٥٠٠٠٠٠	ملاحي لغاية نقطة التفريع
أم الريش	٤٥	٢٠,٠	٢٠,٠	٤,٠	٢,٠	١,٥	..	..	٣,٥٠٠٠٠٠	١,٥٠٠٠٠٠	٥٠٠٠٠٠	على فرع بحر مويس جهة اليمين
الصفره	٧٩	٢٠,٠	٢٠,٠	٤,٠	٢,٥	١,٥	..	..	٥,٠٠٠٠٠٠	٢,٠٠٠٠٠٠	٣٥٠٠٠٠	" " " اليسار
الساحل	٣٠	١٤,٠	٨,٠	٥,٥	٣,٥	٢,٠	..	..	٧,٥٠٠٠٠٠	٢,٨٠٠٠٠٠	١,٨٠٠٠٠٠	ملاحية لغاية فم البوهيه
البوهيه	٦٦	١٠,٠	٧,٠	٣,٩	٢,٦	١,٣	..	..	٣,١٠٠٠٠٠	١,٠٠٠٠٠٠	٦٠٠٠٠٠	
أم سلمه	٣٨	١٢,٠	٩,٠	٥,٠	٣,٢	٢,٠	..	..	٢,٦٠٠٠٠٠	١,٣٠٠٠٠٠	٨٥٠٠٠٠	
بحر طناح	٣٣	٨,٠	٧,٠	٤,٣	٢,٧	١,٨	..	..	١,٣٤٠٠٠٠	١,٠٣٠٠٠٠	٧٨٠٠٠٠	
المنصوريه	٤٢	١٤,٠	١٠,٠	٦,٥	٣,٤	٢,٠	..	..	٧,٦٠٠٠٠٠	٤,٠٠٠٠٠٠	٢,٠٠٠٠٠٠	ملاحية لغاية فم البحر الصغير
البحر الصغير	٧٦	١٤,٠	٤,٠	٤,٩	٣,٦	٢,٣	..	..	٤,١٥٠٠٠٠	٣,٠٠٠٠٠٠	١,٥٠٠٠٠٠	هو استمرار ترعة المنصوريه
فرسكور	٥٦	٦,٠	٣,٠	٣,٠	١,٣	٠,٦	..	..	١,٣٤٠٠٠٠	٥٠٠٠٠٠	١٥٠٠٠٠	فرع من البحر الصغير
ابو الأخضر (مصارف في مدة الفيضان)	٤١	١٠,٠	١٠,٠	٣,٥	٣,٠	١,٨	..	..	١,٧٠٠٠٠٠	١,٢٠٠٠٠٠	٣٠٠٠٠٠	مصرف الى الباسوسيه والشرقاوية
بحر فاقوس (مصارف في مدة الفيضان)	٦٩	١٥,٠	١٠,٠	٢,٨	٢,٥	١,٣	..	..	٣,٩٠٠٠٠٠	١,٥٠٠٠٠٠	٥٠٠٠٠٠	" " الشرقاوية في مدة الفيضان

جدول

(جدول ـــ يوضح تفاصيل قناطر الموازنة الموجودة فى مديريات القليوبية والشرقية والدقهلية)

اسماء الترع التى عليها القناطر	اسماء القناطر	البعد من الفم بالكيلومتر	عدد الفتحات	مقاسات الفتحات: العرض بالمتر	مقاسات الفتحات: [illegible]	ارتفاع الرصيف	عمق المياه فوق الفتحات	منسوب العتب	ملاحظات
بحر مويس	الزقازيق	٤٥	٩	٢/٣٦	٢/٣٤	٥/٩٠	٥/٩٠	..	
شرحه	الصنفرة	٦٧	٥	٣/٢٠	٢/٥٠	٥/٤٠	٥/٢٠	..	
شرحه	كفر صقر	٨٢	٤	٢/٥٠	٢/٥٠	٤/٢٠	٥/٢٠	..	
بحر فاقوس	الشبنات	١	٥	٣/٠٠	١/٧٥	٥/٠٠	٤/٣٠	..	العلو عن العتب الجديد الذى هو اعلى من العتب القديم بمقدار ١/٠٠
شرحه	العلاقمة	٩	٣	٣/١٠	٢/٧٠	٥/٢٠	٤/٨٠	..	
شرحه	فاقوس	٣٣	٣	٣/٤٠	٣/٤٠	٣/٧٠	٣/١٠	..	العلو عن العتب الجديد الذى هو اعلى من العتب القديم بمقدار ١/٣٤
أبو الأخضر	الصنافين	٥	٣	٣/٣٠	٢/٨٠	٤/٢٠	٣/٨٠	..	
شرحه	أبو طبل	١٤	٣	٣/٠٠	٢/٢٥	٥/١٠	٤/٧٠	..	
شرحه	ميت بشار	٢١	٣	٢/٣٥	١/٦٠	٥/٢٠	٣/٨٠	..	
شرحه	ميت ابو على	٣١	٥	٣/٠٠	١/٧٥	٤/٠٠	٣/٧٠	..	العلو عن العتب الجديد الذى هو اعلى من العتب القديم بمقدار ١/٥٩
شرحه	غزالة	٤١	٣	٢/٨٦	٢/٥٦	٥/٤٠	٤/٧٠	..	
الشرقاوية	الفم	..	٥	٢/٤٠	٢/٤٠	١٠/٧٠	٩/٩٠	..	آخذة من النيل مباشرة
شرحه	الخرانية	١٧	٣	٣/٢٠	٢/٧٠	٧/٢٠	٧/٢٠	..	
المنصورية	الفم	..	٣	٣/١٠	٢/٣٠	٦/٩٠	٨/٨٠	..	" " "
شرحه	سنابيط	١٧	٣	٢/٣٠	١/٤٢	٦/٤٠	٦/٧٠	..	
شرحه	كفر البداماش	٤٢	٣	٣/٠٠	٢/١٥	٧/٠٠	٦/٥٠	..	
فرسكور	البدوى	١٣	٣	١/٥٠	١/٥٠	٥/٠٠	٥/٤٠	..	
بحر صفت	درب نجم	٤٠	٣	٣/٠٠	٢/٩٠	٥/٣٠	٥/٠٠	..	
				سطح العيون					
الاسماعيلية	شبرا	٩	..	٧/٦٥٢		...	٩/٧٠	..	فمها من النيل
شرحه	سرياقوس	١٣	..	٧/٦٥٢		...	٦/٥٠	..	" "
شرحه	بلبيس	٤٩	..	٧/٦٥٢		...	٥/٢٠	..	" "
شرحه	القصاصين	٩٤	..	١٧/٠١٨		...	٣/٤٠	..	" "
شرحه *	الاسماعيلية (٢)	١٢٨	..	٣/٦٩٦		...	٣/٠٠	..	" "
"	"	١٢٩	..	٢/٦٩٦		...	٦/٩٠	..	" "

(*) ٢ المصطلح عليهم باسم الامامى والخلفى

القسم الثاني - يبتدى من القناطر الخيرية وينحصر بين فرعي النيل وينتهي بالبحر الابيض المتوسط والترع العمومية لري هذا القسم هي الرياح المنوفيه الذى فمه بالقناطر الخيريه وعلى بعد ٢٣ كيلومتر من فمه ينقسم الى فرعين احدهما وهو الشرقي يسمى بحر شبين ويصب في البحر الابيض المتوسط عند دمياط والثاني وهو الغربي يسمى بحر الباجور ويصب في بحيرة البرلس أعني ان رياح المنوفيه يغذى البحرين المذكورين ومنهما تتغذى ترع كثيرة تنتشر في المديريتين كانتشار فروع الشجرة وجميع الترع لها قناطر موازنه واكثرها له مصارف

ومن الجدول الآتي تتبين الترع الموجودة بمديريتي المنوفيه والغربيه

(جدول يوضح تفاصيل الترع العموميه الموجودة في مديريتي المنوفية والغربية)

اسماء الترع	الطول بالكيلومتر	عرض القاع بالمتر: عند الفم	عرض القاع بالمتر: عند النهاية	عمق المياه: مدة النيل	عمق المياه: مدة الشتا	عمق المياه: مدة الصيف	الانحدار في مدة الفيضان	السرعة في مدة الفيضان	التصرف في كل ٢٤ ساعه بالمتر المكعب: في مدة الفيضان	التصرف: في مدة الشتا	التصرف: في مدة الصيف	ملحوظات
رياح المنوفيه	٢٣	٥٥	٥٥	٦٫٥٠	٤٫٥٠	٣٫٥٠	١/١٥٠٠٠	٩٠	٣٦٠٠٠٠٠٠	١٤٠٠٠٠٠٠	١٠٥٠٠٠٠٠	يستعمل للملاحه
بحر شبين	١٨٦	٥٠	٣٥	٦٫٥٠	٤٫٥٠	٣٫٥٠	″	″	٢٤٠٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠٠	٥٥٠٠٠٠٠	شرحه بين قناطر الموازنة فقط
بحر الباجور	٩٦	٢٥	٢٥	٥٫٠٠	٢٫٥٠	٢٫٠٠	١/١٩٠٠٠	٠٫٨٠	٥٥٠٠٠٠٠	٣٥٠٠٠٠٠	١٧٥٠٠٠٠	″ ″ ″
ترعة النجار	٢٧	٦	٦	٤٫٠٠	١٫٠٠	١٫٠٠	١/٢٢٠٠٠	٠٫٤٥	١٠٠٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠	جاري عليها مصرف
ترعة النعناعيه	٣٩	٦	٦	٤٫٠٠	٢٫٠٠	١٫٠٠	١/١٤٥٠٠	٠٫٦٥	١٦٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	٤٠٠٠٠٠	
ترعة السرساويه	٨٥	٨	٣	٤٫٠٠	١٫٥٠	١٫٠٠	١/١٦٠٠٠	٠٫٤٥	١٧٠٠٠٠٠	٦٠٠٠٠٠	٣٥٠٠٠٠	طميها قليل
ترعة العطف	٥٩	١٠	٦	٤٫٥٠	١٫٥٠	١٫٠٠	١/٢٠٩٠٠	٠٫٥٠	٢٠٠٠٠٠٠	٧٠٠٠٠٠	″	
ترعة الخضراويه	٣٥	١٠	٦	٤٫٥٠	١٫٥٠	١٫٠٠	١/٢٢٠٠٠	٠٫٥٠	″	″	″	
ترعة الساحل	١٤١	٨	٨	٤٫٠٠	١٫٥٠	١٫٠٠	١/١٤٠٠٠	٠٫٥٠	١٤٠٠٠٠٠	٥٠٠٠٠٠	٢٥٠٠٠٠	
بحر سيف	٦٢	٨	٦	٤٫٠٠	١٫٥٠	١٫٠٠	١/٢٠٠٠٠	٠٫٥٠	١٥٠٠٠٠٠	٧٠٠٠٠٠	٣٥٠٠٠٠	
ترعة البتانونيه	٥١	١٠	٦	٤٫٥٠	١٫٥٠	١٫٠٠	″	″	٢٥٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠٠	٤٠٠٠٠٠	
ترعة القاصد	٩٦	١٠	٨	٥٫٠٠	٢٫٠٠	٢٫٠٠	″	٠٫٧٠	٣٦٠٠٠٠٠	٢٠٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠٠	تستعمل للملاحه بين قناطر الموازنه فقط
ترعة الجعفريه	٧٠	١٠	٨	٤٫٠٠	٣٫٠٠	١٫٠٠	١/٢٢٠٠٠	٠٫٥٥	١٢٠٠٠٠٠	٨٠٠٠٠٠	٦٠٠٠٠٠	
بحر الملاح	٨٧	٣٠	٦٠	٤٫٠٠	٢٫٠٠	١٫٠٠	١/٢٥٠٠٠	٠٫٦٥	٣٦٠٠٠٠٠	١٨٠٠٠٠٠	٤٠٠٠٠٠	يستعمل للملاحه في مدة الفيضان والشتا
بحر تيره	٧٠	٣٠	٤	٤٫٠٠	٢٫٠٠	١٫٠٠	١/١٢٠٠٠	٠٫٧٠	٤٠٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠٠	٣٠٠٠٠٠	″ ″
رياح بلقاس	٢٨	١٥	٨	٣٫٠٠	٢٫٠٠	١٫٠٠	١/١٨٠٠٠	٠٫٦٥	٢٠٠٠٠٠٠	٤٠٠٠٠٠	٤٠٠٠٠٠	″ ″
ترعة القصابه	٢٧	٧	٤	٤٫٥٠	٢٫٥٠	٢٫٢٠	١/١٦٦٠٠	″	١٥٠٠٠٠٠	٦٠٠٠٠٠	٥٠٠٠٠٠	
ترعة القطني	٥٠	١٠	٨	٤٫٠٠	٢٫٢٠	٢٫٠٠	١/١٢٠٠٠	″	″	٨٠٠٠٠٠	٦٠٠٠٠٠	
البحر الصعيدي	٢٨	٢٠	١٥	٤٫٥٠	٢٫٠٠	١٫٠٠	١/٢٠٠٠٠	٠٫٤٥	٢٥٠٠٠٠٠	٥٠٠٠٠٠	٢٥٠٠٠٠	تستعمل للملاحه في مدة الفيضان والشتا

(جدول يوضح تفاصيل بعض قناطر الموازنة الموجودة بمديريتى المنوفية والغربية)

اسم الترعة أو البحر المركبة عليه القنطرة	اسم القنطرة ومكانها	بعدها بالكيلومتر	عدد الفتحات	اتساع الفتحات		منسوب العتب	منسوب سطح المياه				منسوب ظهر القنطرة	ملحوظات
				الوسطى	الجانبية		فى مدة الفيضان		فى مدة التحاريق			
							أعلى منسوب	أوطى منسوب	أعلى منسوب	أوطى منسوب		
رياح المنوفيه	قنطرة الفم	...	٧	٤/١٢	٤/١٧	١٠/٠٠	١٨/٥٠	١٦/٣٠	١٤/٠٠	١٤/٠٠	١٧/٠٠	هويس ٥٠ × ٨ × مياه بارتفاع مترين (طول عرض)
//	المفناعيه	١١	١٠	٤/٠٠	٤/٠٠	٨/٦٠	١٥/٨٠	١٤/٧٠	١٢/٤٠	١٢/٤٠	١٥/٤٠	// ٤٥ × ٨ × // //
بحر شبين	القرينين	٢٩	١٠	٥/٠٠	٥/٠٠	٥/٧٠	١٤/٠٠	١٢/٩٠	١٠/٨٠	١٠/٨٠	١٤/١٠	// ١٢½ × ٧ × // //
//	مليج	٥٢	١٠	٢/٠٠	٢/٠٠	٥/٧٠	١٢/٠٠	١١/٠٠	٩/٠٠	٩/٠٠	١١/٣٠	// ٤٢½ × ٧ × // //
//	المسنطه	٧٦	١١	٥/١٦	٢/٢٨	١/٥٠	١٠/٠٠	٨/٢٠	٧/٨٠	٦/٢٠	٨/٤٠	// جارى عمله
//	الرهبين	١١٠	٩	٥/١٠	٢/٤٠	١/٢٠	٦/٥٠	٦/٠٠	٥/٢٠	٣/٧٠	٥/٢٠	
//	دميره	١٣٩/٥	٧	٤/٦٧	٢/٠٨	٢/٩٠	٤/٤٠	٤/٤٠	٢/٥٠	٢/٠٠	٣/٤٠	مفتوحة فى مدة الفيضان لغاية يناير
بحر الباجور	قنطرة الفم	...	٥	٤/٠٠	٢/٠٠	٧/٠٨	١٣/٤٠	١٢/٥٠	١٠/٩٠	١٠/٥٠	١٢/٩٠	هويس ٥٠ × ٨ × مياه بارتفاع مترين (طول عرض)
//	شبرباص	٢٩	٥	٤/٠٠	٢/٠٠	٥/١٢	١١/٩٠	١٠/٤٠	٧/٨٠	٧/٧٠	١٠/٩٠	
//	بسيون	٩١	٨	٢/٠٠	٢/٠٠	٠/٩٧	٦/٦٠	٥/٥٠	٤/٥٠	٤/٢٠	٥/٤٠	
//	نشرت	١٠٨	..	..	..	١/٧٩	٥/٠٠	٢/٠٠	٤/٠٠	٠/٥٠	٢/٥٠	
البحر الصعيدى	قنطرة الفم	...	٣	٣/٠٠	٣/٠٠	٠/٥٠	٥/٠٠	٢/٠٠	..	١/٥٠	٣/٧٠	هويس ٢٤ × ٦ × مياه بارتفاع مترين فى مدة الفيضان (طول عرض)
//	عثمان	٢٣	٢	٢/٠٠	٣/٠٠	...	٤/٥٠	١/٧٠	١/٥٠	١/٠٠	٢/٠٠	هويس ٢٤ × ٦ × مياه بارتفاع متر ونصف
بحر شمس	قنطرة الفم	...	٧	٥/٥٠	٢/١٠	٧/٠٦	١٦/٨٠	١٤/٥٠	١٠/٥٠	١٠/٥٠	١٤/٢٠	مفتوحة لمرور المراكب من ديسمبر لغاية ابريل
بحر المحله	//	..	٣	٢/٠٥	٢/٣٠	١/٢١	٧/٥٠	٥/٠٠	٥/٥٠	٤/٠٠	٥/٧٠	
بحر تيره	//	٦½	٧	٤/٧٥	٢/١٥	٠/٦٠	٥/٤٠	٥/٢٠	٢/٠٠	٢/٠٠	٢/٩٠	مفتوحة لمرور المراكب
ترعة القاصد	//	...	٣	٣/٨٠	٢/٢٥	٤/٣٢	١١/٨٠	١٠/٢٠	٩/٠٠	٨/٣٠	١١/٣٠	مفتوحة لمرور المراكب فى مدة الشتا
//	جنزور	١١	٣	٣/٥٥	٢/٥٥	٣/٦٠	٩/٨٠	٩/٢٠	٧/٥٠	٧/٥٠	٩/٣٠	" " "
//	طنطا	٢٣	٢	...	٤/٧٥	٤/١٠	٨/٨٠	٨/٧٠	٦/٩٠	٦/٩٠	٨/٠٠	

ملحوظة - لفظة × مياه بارتفاع مترين أو متر ونصف هى المياه الموجوده بالهويس لمرور المراكب

القسم الثالث - لاتكلم الا على مديرية البحيرة وهى التى تحد من الشرق بالفرع الغربى للنيل ومن قبلى بالقناطر الخيريه ومن الغرب بالصحراء ومن بحرى بالبحر الابيض المتوسط والرى فيها أصعب من الرى فى مديريات الوجه البحرى وتروى بواسطة ثلاث ترع عمومية وهى رياح البحيرة وترعة الخطاطبة وترعة المحمودية فم رياح البحيرة بالقناطر الخيريه وفم ترعة الخطاطبه بحرى القناطر الخيريه وعلى بعد ٤٥ كيلومتر منها ثم تتلاقى هذه الترعة مع رياح البحيرة وينتهى هذا الامتداد بترعة المحمودية عند كيلومتر ١٥ مقاسا من فم ترعة المحمودية الذى هو ببلدة المحطف وترعة المحمودية تصب فى البحر الابيض المتوسط داخل مدينة اسكندرية ويؤخذ منها مياه شرب المدينه المذكورة

والطول الكلى لرياح البحيرة هو ٤١ كيلومتر وعرض قاعه ٣٠م وانحداره هو $\frac{1}{13333}$ وفى فمه قنطرة موازنة مشتملة على ثلاثة عيون فتحة كل منها ٤.٠٠ متر وبها هاويس طوله ٣٣ متر وعرضه ٨.٥٠ متر وطول ترعة الخطاطبه هو ١١١ كيلومتر وعرض قاعها فى المبدأ ٢٠ متر وفى نهايتها ١٦ متر وانحدار قاعها [illegible] وعليها ستة قناطر موازنة الاولى بالبريجات على بعد ١٩ كيلومتر من الفم وبها خمسة عيون سعة كل من العينين المتطرفتين ٢.٩٥ وسعة كل من العيون المتوسطة ٤.٠٠ متر ومنسوب فرشها ٣.٢٠ متر والثانية قنطرة كفر بولين على بعد ٤٣ كيلومتر من الفم وبها خمسة عيون فتحة كل من المتطرفتين ٣.٠٠ متر وكل من العيون الوسطى ٤.٠٠ متر والثالثة قنطرة كفر العيص على بعد ٥٥ كيلومتر من الفم وبها ثلاثة عيون فتحة كل من المتطرفتين ٢.٩٥ متر وفتحة كل من العيون المتوسطة ٤.٠٠ متر والرابعة قنطرة كفر عوانه على بعد ٦٧ كيلومتر من الفم وبها ثلاثة عيون فتحة كل منها ٣.٠٥ متر والخامسة على بعد ٧٩ كيلومتر من الفم وبها ثلاثة عيون فتحة كل منها ٢.٤٠ متر ثم قناطر الانتهى على بعد ١١١ كيلومتر من الفم وبها ثلاثة عيون فتحة كل منها ٣.٠٥ متر ويتشعب من هذه الترع ترع اخرى معدة للرى

المبحث الثانى

فى أصول الرى الصيفى

الغرض الاصلى من رى الاراضى الزراعية بالماء هو الحصول على فائدتين فى آن واحد وهما اولا سقى النباتات بالماء لامكان نموها وثانيا اخصاب الارض بما يرسب عليها من العناصر المخصبة التى توجد فى الماء أو فيما يحمله الماء من المواد المغذية للنباتات من اسمدة وغيرها ولاشك ان المواد المخصبة الموجودة فى الماء هى الطمى الموجود بها فقبل الدخول فى الكلام على سقى الاراضى نذكر ما يختص بالطمى وتركيبه فنقول

قد كتب المرحوم على باشا مبارك تركيب طمى النيل والچشنيات التى عملت عليه والتجارب التى بها قدرت كمية الطمى فقال

الطمى لفظة معناها الطين الرقيق الذى يحمله النيل بمروره على البرارى والقفار فيتعكر به ويحمر لونه فاذا ركبت المياه الارض وهى محملة به ثم نزلت عنها تركت على وجهها طبقة جديدة يختلف سمكها بحسب اختلاف البقاع ارتفاعا وانخفاضا وقربا وبعدا فيكون الطمى فى الأراضى المنخفضة أكثر منه فى المرتفعة وفى القريبة الى النيل أكثر منه فى البعيدة عنه كما ذكرنا وتكون طبقة الطمى أولا سوداء ثم تميل الى الصفرة بعد جفافها بالهواء ثم تتشقق عند يبسها وتدل شقوقها على ان رسوبها كان على صورة طبقات افقية كما هى طبيعة طين الابليز المجموع فى الطمى سائر صفاته بل هو عينه ومن طبعه حبه للماء وسرعة امتصاصه اياه وينقبض بالتكليس اى ينكمش بوضعه فى النار واذا اذيب يتحصل من كل ماية جزء منه جزء وخمس جزء من الأملاح التى هى موريات الصودا وسلفاتها وكربونات النوشادر

وقد ظهر بالامتحان ان الماية جزء منه تتركب من مواد هذا بيانها

ماء	١١	جزء
فحم	٠٩	«
اوكسيد الحديد	٠٦	«
اجزاء دقيقة صوانيه	٠٤	«
كربونات المنيزيا	٠٤	«
كربونات الجير	١٨	«
الومين	٤٨	«

والألومين (الطين) تارة يكون خالصا من السليس (الرمل) وتارة يكون مختلطا به فأن السليس يكثر على شواطى النيل وفى الأماكن القريبة منه وكلما بعدت الأرض عن النيل قل السليس فيها حتى لا يكاد يوجد فى طين الأبليز

وقد امتحنوا الطمى فى ارض سنار فوجدوا أكثره رملا وعند نهر عطبرة يكثر الطمى وتستمر كثرته حتى يكون عند اصوان تسعة امثال ما هو عند سنار مع كثرة الرمال عن الطين ثم يأخذ الطين فى الزيادة على الرمل فى مروره ببلاد مصر الى ان يكون فى الجهة السفلى منها فيأخذ الرمل فى الزيادة حتى بامتحان الطمى فى ثغر رشيد زمن الفيضان وجد أكثر الرواسب رملا وكلما يأخذ النيل فى النقص يأخذ الطين فى الزيادة عن الرمل وكذا فى آخر الفيضان لرسوب الرمل حينئذ أسفله

وفى الجشنى الذى عمل بجمعية المعارف وجد ان الطمى محتو على جزء من الكلور قدره ٠٫٠٤٠ ولم يذكر احتواؤه على فسفات الجير أو السلكات مع أنه لابد من وجود ذلك فيه لأن مواد الطمى مجلوبة من الصحارى والجبال السودانية بمرور النيل عليها ولا تخلو تلك البقاع عن هذه المواد التى هى اصول الخصوبة

والجشيشيات وان تكررت سابقا لم تأت ببيان شاف فى كمية ما يحمله ماء النيل من المواد الجاملة الذائبة فيه بالنسبة لسائر شهور السنة مع ان ذلك يختلف كثرة وقلة بحسب الأشهر فتكون تلك المواد كثيرة فى اشهر الفيضان وتأخذ فى القلة فى باقى الأشهر

وحيث كانت تلك المواد هى التى عليها مدار الخصوبة التى هى رأس مال الثروة كانت معرفتها تفصيلا مهمة فلذا حصل الاعتناء بذلك مدة النظر فى مسألة القناطر الخيرية وعمل جشنى مستوف لبيانها فى جميع شهور السنة كل شهر على حدته وكان عمل فى بلاد الانكليز فى سنة ٧٥ ميلادية فظهر منه أن المواد الذائبة فى الماء فى شهر ديسمبر (كيهك) ثلاثة عشر جزء وثلثاى فى كل مائة الف جزء من الماء وفى شهر مايو (بشنس) وجدت عشرين جزء ونصف جزء فى المائة الف جزء وصارت كمية المواد تأخذ فى التناقص ثانيا حتى صارت ١٦٫٣٨٦ جزء فى شهر يوليه وتتزايد ثانيا فى الفيضان حتى يكون مقدارها ١٩٫٤٤٣ جزء فى شهر سبتمبر ثم تنقص الى شهر ديسمبر

وظهر أيضا بالنظر الى مفردات تركيب الماء أن المواد الازوتية التى هى عبارة عن النوشادر والمواد النوشادرية كثيرة الوجود فى الماء لكن تختلف كميتها بحسب الاشهر ويدور مقدارها بين ٠٫١١٤ وبين ٠٫٢٧١ جزء فى مائة الف جزء من الماء وان المواد العضوية تختلف كميتها فيه ايضا بين ٠٫٩٢٩ وبين ٣٫١٢٩ فى المائة الف جزء من الماء

وبمقارنة مقادير تلك المواد بما يوجد منها فى مياه انهر أوروبا يظهر أن ما يوجد منها فى أنهر أوروبا قليل جدا بالنسبة لما يوجد منها فى نهر النيل

ولذلك كان ماؤه موصوفا بالخصوبة فأن تلك المواد كالاسمدة للأرض

وأما الأملاح الجيرية وأملاح المانيزيا فهى بعكس ذلك اى قليلة فى ماء النيل كثيرة فى غيره ولذلك كان موصوفا فى كل الازمان بالخفة وجودة الاستعمال وكذا الصودا قليلة فى ماء النيل بالنسبة لغيره وأما البوتاسا فهى كثيرة فيه وكل ذلك فى اشهر الفيضان الثلاثة عندما تكون المواد الذائبة مستجمعة لاعظم صفات الخصوبة فالمعتبر اصلا فى الخصوبة هو المواد الذائبة فى الماء وأعظم ما يكون وجودها فى شهرى اغسطس وسبتمبر وفى الأول منهما تبلغ المواد الذائبة فى الماء ١٤٩٫٥٧ جزء فى المائة الف جزء وفى الشهر الثانى منهما تبلغ كمية المواد ٥٤٫٢٥٧ جزء فى المائة الف جزء ثم بعد ذلك تأخذ فى النقص الى ان لا يكون فى المائة الف جزء غير ٤٫٧٧٢ وذلك فى شهر مايو (بشنس)

وحمض الفسفوريك والبوتاسا وهما العنصران المعدنيان اللذان عليهما المدار الاعظم فى الخصوبة تكثر كميتهما فى شهرى اغسطس وسبتمبر بخلاف باقى الأشهر كما يظهر من الجدول الذى منه يتضح أيضا تركيب طمى النيل بالنسبة لكل مائة جزء وهو هذا

	عينات اغسطس وسبتمبر	عينات الأشهر الأخر
مواد عضوية	١٩،٠٥	١٠،٣٧
حمض الفسفوريك	١،٧٨	٠،٥٨
جير	٤،٠٦	٣،١٢
مانيزيا	١،١٢	٠،٩٩
بوتاسا	١،٨٢	١،٠٦
صودا	٠،٩١	٠،٦٢
طين واوكسيد الحديد	٢٠،٩٢	٢٣،٥٥
سليس أى رمل	٥٥،٠٩	٥٨،٢٢
حمض كربونيك وعوادم	١،٢٨	١،٤٤

فيستفاد من هذا الجدول أن خصوبة أرض وادى النيل حاصلة من مائه بسبب المواد الذائبة فيه وهى المواد العضوية والبوتاسا وحمض الفسفوريك وان افراد التركيب التى تحصل منها الخصوبة توجد بكثرة مائه فى اشهر الفيضان الثلاثة كما مر

ولذا كان غمر الأرض بالنيل فى هذه الأشهر يكسبها القوة العظيمة التى امتصتها الزراعة السابقة فيتغذى بها النبات ويقوى ويكثر محصوله من الغلة والثمار والعنب والأزهار ونحو ذلك

وبالتجربة وعمل الجسنى للمواد الراسبة أمام القناطر الخيرية فى شهر يوليه (ابيب) سنة ١٨٧٤ ميلادية ظهر ان فى الالف جزء من الماء مواد هذا بيانها

	عند فرع رشيد	عند فرع دمياط
مواد عضويه	٢،٩١٣	١،٥١٤
مواد معدنيه	١٠،٥٤٣	٢،٦٠٠
	١٣،٤٥٦	٤،١٤٤

ويظهر ان ناتج المواد الراسبة أمام قناطر فرع دمياط قريب من مقدار ناتج المواد الراسبة فى النيل نفسه عند بولاق القاهرة كما ظهر فى شهر مايو (بشنس) سنة ١٨٧٥

وأما كمية الطمى الموجود فى ماء النيل فى مدة الفيضان فقد حررها حضرة صابر بك صبرى باشمهندس الاوقاف تحريرا شافيا وذلك فى عاشر شهر رمضان سنة ١٢٩٦ أولا للوقوف على حقيقة مقدار الطمى الذى يحمله ماء النيل زمن زيادته ومعرفة ما فى المتر المكعب منه فأخذ من وسط النهر ثمانية كيلوجرام وثلاثة ارباع كيلوجرام من الماء فى اناء من الصفيح مغطى عمل لخصوص ذلك وروق الماء وجفف الطين فى حرارة لا تتعدى ٧٥° فظهر له أن الطين الذى وجد بهذه الكمية هو ٠،٠١٥٠٢٥ كيلو جرام فبنسبة ذلك يكون الطين الموجود فى ١٠٠٠ كيلوجرام من الماء هو ١،٧١٧٤ جرام

فلا يجاد الحجم الموافق لهذا الوزن يلزم قسمته على الثقل النوعي للطين وذلك الثقل ١٫٥٢٣٠ وخارج القسمة هو ٠٫٨٢٩٤ ديسيمتر مكعب بمعنى أنه في كل الف ومائة وتسعة عشر مترا مكعبا من الماء مترا واحدا مكعبا من الطمي وعلى ذلك يكون مقدار ما يوجد من الطمي في مقدار ما يمر من الماء في مجرى النيل امام بولاق والقاهرة في الثانية الواحدة اربعة امتار مكعبة وعشر متر مكعب من الطين الخالص وذلك باعتبار التصرف ٤٦٥٠ متر مكعب في الثانية أعني يكون في اليوم والليلة ٣٥٤٢٤٠ متر مكعب ونفرض ان كمية الطمي واحدة في جميع مدة الزيادة يكون مقدار مكعب الطمي في ظرف مائة يوم خمسة وثلاثين مليونا واربعمائة اربعة وعشرون الف متر مكعب.

وهذا المقدار لو توزع على سعة من الأرض بارتفاع سنتيمتر يكفي لطمي ٨٤٣٤٦٦ فدان ونفرض ان ما يوجد من الطمي في الماء في الثلاثة اشهر التي بعد أشهر الزيادة الثلاثة يكون على النصف من ذلك فأن الطمي يكون في مدة الستة أشهر كافيا لمليون وربع مليون فدان من الارض والغرض من عمل هذا الحساب معرفة ان الطمي الذي به مع الماء حياة الأرض وخصوبتها يلزم الاجتهاد في تحصيله بتدبير أمر النيل وحسن توزيعه وصرفه ومنع ما يمكن منعه من النزول في المالح فان أرض وادي النيل تستفيد به القوة ويحيى كثيرا من الأرض الميتة وتعود فوائدها جمة على الناس والمالية

وقد اختلف في سبب خصوبة الارض فقيل ان سبب ذلك الطمي لأنه يكون للأرض كالسماد الذي يفيدها القوة وقيل سببها الماء نفسه لان طبيعة الطمي قد تكون قليلة جدا في بعض المواضع أو معدومة ويكون الخصب حاصلا والزرع قويا فلو كان الخصب من الطمي لكان زرع تلك الارض ضعيفا والوجهان كلا منهما سبب في الخصوبة فأن الماء بركوبه الأرض يدخل في خلالها مختلطا بالطمي فيحلل الكل ويذيب املاحها التي لا تنفع لها ثم تنفصل تلك الاملاح عنها وتذهب مع الماء بعملية الصرف وتبقى الأرض سالمة من ذلك متشربة بالمواد العضوية التي اكتسبتها من الماء والطمي فالطمي من مزايا النيل التي خصصها الباري سبحانه وتعالى بل هو الذي تولد منه ارض وادي النيل كما في بعض كتب التواريخ من ان فيضانات النيل السنوية تولدت عنها ارض مصر خصوصا الوجه البحري وانها غنيمة اغتنمها النيل من بلاد الحبشة ونقلها الى مصر وسيأتي ذلك في الكلام على تكوين هذا الوادي فلو كان النيل خاليا من الطمي لكان كسائر الانهار التي لم يذكروا لها ما ذكروه للنيل من المزايا والمحاسن المقبول بها القطر المصري في سائر الاقطار فأن النيل هو الواسطة الوحيدة في الخصوبة والمنظر الحسن في سائر فصول السنة فالنيل بطميه ينبت الزرع والشجر والعشب ويغذيه الى ان يكبر ويستوي ويثمر ويطعم وتتفتح منه الازهار حتى يستحق الزرع الحصاد

المبحث الثالث

الكلام على تطمية الأراضي وتبييلها

حيث تكلمنا على منفعة الطمي الذي تجلبه مياه الفيضان وعلى تركيبه ومقدار الكمية التي توجد منه سنويا

سنويا في نهر النيل بقى علينا الآن أن ندرس كيفية الانتفاع بمزايا هذا الطمى وتلك الدراسة توصلنا الى مسئلتين مهمتين من مسائل الرى وهما تنييل الأراضى الزراعية لتجديد خصوبتها وتطمئة الاراضى المنخفضة المستنقعة لأجل تعلية سطحها بواسطة الطمى وصيرورتها ارضا زراعية

في تنييل الأراضى

الغرض من مسئلة تنييل الأراضى هو تجديد خصوبتها التى فقدتها في تغذية النباتات التى زرعت فيها وذلك بواسطة سماد طبيعى قليل الثمن وكثير الفائدة وهو الطمى الذى تحمله مياه النيل في سدة الفيضان على الخصوص لأنه قد علم مما تقدم ان تركيب هذا الطمى يشتمل على الاصول والمواد الموجودة في أخص الاسمدة الحيوانية

والواجب حينئذ على المهندسين الموظفين بعمليات الرى ان يجتهدوا على قدر الامكان في حجز ما يمكنهم حجزه من الطمى الموجود بمياه النيل ونشره على الأراضى الزراعيه لاصلاحها أولى من تركه يمر مع المياه الى البحر المالح فيضيع سدى مع شدة احتياج الأرض اليه

وهذا يكون بأخذ الاحتياطات والتدابير الهندسية اللازمة وانشاء بعض اشغال صناعية مثل ترع تأخذ مياهها من المياه الحمرة للنيل مباشرة وتوصلها الى الأراضى اللازم تنييلها ومثل عمل الجسور اللازمة لتقسيم تلك الأراضى الى حيضان متوسطة الاتساع لكى تحجز المياه الواردة على سطح الأراضى وتقلل سرعتها اوتعدمها بالكلية لأجل رسوب الطمى الموجود بالماء على سطح الأراضى واخيرا تعمل المصارف وترع الصرف اللازمة لاجل تفريغ المياه الرائقة التى بقيت فوق سطح الأراضى واستعداد هذه الأراضى للزراعة وهذا هو ما يخص المهندس في مسئلة تنييل الأراضى

وأما ما يخص الأهالى والزراعين وأصحاب الابعاد هو أنهم يجتهدون على قدر امكانهم أيضا فى عدم ضياع فرصة تنييل الأراضى لأن ذلك في منفعتهم الخصوصية وليس عليهم في ذلك أدنى صعوبة حيث يكفى من أجل ذلك ان يلاحظوا في كيفية ترتيب الزراعة باراضيهم أن يوجدوا بها فى مدة الفيضان جزء خاليا عن الزراعة مستعدا للتنييل وبمجرد علو النيل وامكان وصول المياه الحمرة بأراضيهم يفتحون لها الفتحات اللازمة لأجل دخولها وانتشارها على سطح تلك الأراضى زمنا كافيا لرسوب ما فيها من الطمى ثم يصرفون ما بقى رايقا منها الى المصارف وبذلك تكتسب اراضيهم من الخصوبة ما يزيد به المحصول ويعوضون الزمن الذى خلت الأرض فيه عن الزراعة

ورى معظم اراضى الصعيد مرتب مع ملاحظة عمل تنييل هذه الاراضى كما سبق الكلام على ذلك في محله ولذا كانت اراضى الصعيد دائما في خصوبة مستمرة على توالى الزراعات كل سنة بدون ان توضع بها اسمدة كما في الوجه البحرى حيث ان سباخ الطمى يكفيها لكونها لا تزرع في السنة الامرة واحدة

الاحوال الاساسية لري الاراضي وسقيها

قبل الشروع في ري ارض ما يجب ان تتخذ تدابير واحتياطات مخصوصة بها يتم الري على أحسن حالة بها تكتسب الارض وتتضاعف محصولاتها وان لم تراع هذه الشروط كانت فائدة الري ضعيفة بل ربما كان مضرا بحالة الزرع والأراضي

والاراضي التي يمكن ريها وزراعتها يلزم ان تكون موضوعة في وضع بحيث يمكن ان تصل اليها المياه من مجرى ماء معلوم كنهر أو ترعة وهذا الشرط يكون ضروريا في البلاد العديمة المطر كبلادنا حيث أنه ان لم يوجد النهر فلا ري ولا زراعة ولذلك يجب ان توضب هذه الاراضي ويوزن سطحها بحيث يكون على هيئة مستوي مائل ذاهبا من ترعة الري الاصلية الى ترعة الصرف وأيضا ينبغي اختبار حالة الاراضي التي يراد ريها ودراستها جيدا مع دراسة كمية وجنس المياه الموجودة المعدة لريها

ودراسة الأراضي المراد ريها ضرورية وتحتاج الى التفات مخصوص أولا لأجل معرفة حالة احتياجها للمياه وان كانت شرهة وتحتاج الى مياه كثيرة لدوام حفظ رطوبة النباتات المتوزعة فيها أو قليلة الاحتياج للمياه فلا نعطي لها الا المقدار المناسب لطاقتها لأن كثرة المياه تحت جذور النباتات مضرة بها كقلتها

وثانيا لاجل معرفة ان كان ري الأرض بالماء الموجود المعد لريها مفيدا لحفظ وزيادة خصوبتها أم هو مضر بتلك الخصوبة

لأن الري وان كان مفيدا لجميع الأراضي الا أنه يوافق بعض انواعها زيادة عن غيرها فالأراضي الرملية تحتاج الى الري وهو يفيدها زيادة عن غيرها بنوع خصوصي لاسيما اذا أمكن ريها بالمياه المحملة بالطمي لأن تلك المياه فضلا عما تعطيه الى نوع تلك الأراضي من الخصوبة فأنها تزيد مساحتها بالتدريج بالنسبة لما يدخل فيها من الأراضي المرملة المجاورة لها بسبب ما يرسب منها من الطمي في أخلية أو مسامات الرمل المذكور فالري هو أحسن سماد يمكن استعماله للاراضي الخفيفة لأنه يصيرها في درجة أحسن الأراضي الزراعية متى كان جاريا على أحسن حالة وكذا الأراضي ذات التماسك المتوسط يكون للري فيها تأثير جيد أما الاراضي الصلبة الكثيرة التماسك والاندماج فأنه لا يوافقها الري مع الفائدة الا اذا كان بمقدار قليل ومناسب وكانت الأراضي موضوعة وضعا مساعدا على سرعة تجفيفها وكذلك المياه تحتاج الى نظر آخر لأن عموم المياه ليست متساوية الفائدة والصلاحية للري لأن منها ما يفسد الأرض ويصيرها غير قابلة للزراعة ومنها ما لاينبت في الارض سوى نباتات رديئة وذلك كالمياه الموجودة بها أصول مضرة بحالة الانبات والمياه القليلة الاشتمال على الهواء وعلى الحمض كل المياه التي لا ترغى الصابون جيدا وطعمها ملحي يلزم تجنبها في الري لأن ضررها يكون حينئذ أكثر من نفعها ما لم تصلح عيوبها باضافة كربونات الجير عليها مثلا

مثلا وهذا بخلاف بعض مياه أخرى تكون كثيرة الصلاحية للرى على عكس المياه الأولى كالمياه المشتملة على كربونات الجير أو أملاح الصودا والبوتاسا والتى تحملت اثناء سيرها بمواد حيوانية أو نباتية فان تلك المواد هو سباخ حقيقى للارض والماء يكون أكثر موافقة للرى كلما كانت مشتملا على كمية عظيمة من الأصول المخصبة فان جودة خواص الاسبخة التى توضع فى الأرض لاتكفى وحدها لدوام خصوبتها اذا لم تكن مصحوبة بالرى من مياه محتوية من طبيعتها على خواص مخصبة

المبحث الرابع

فى بيان كمية الماء التى تلزم للرى

كمية الماء التى يلزم استعمالها لرى الأراضى ليست اختيارية بل يجب ان تكون كافية لحفظ قوة نمو النبات بدون ان تضره بسبب قلتها أو كثرتها عند اللزوم وهذه المسئلة معرفتها مهمة للمزارع والمهندس فى آن واحد

فأما المزارع فانه يلزمه معرفة كمية الماء التى تلزم لرى اطيانه حتى يتدبر فى الحصول على تلك الكمية بأى واسطة أو اذا كانت كمية الماء الذى يمكن المزارع الحصول عليها معلومة بواسطة معلومة مما عنده من الوسائط يمكنه فى هذه الحالة ان يعرف مقدار سطح الأرض التى يمكن زراعتها بتلك الوسائط المعلومة وبهذه الكيفية لايقع المزارع فى الخطأ الذى يوجب تلف زراعته من الظمأ اذا كانت سعتها غير مناسبة لكمية الماء المعدة لريها

ومن المعلوم أن شراهية الأراضى للماء واحتياجها اليها مختلفة على حسب متغيرات كثيرة منها جنس الأرض ومنها طقس البلد ومنها تغير الفصول ومنها انواع النباتات المنزرعة فى الأرض المراد ريها

فأما جنس الأرض فأن تأثيره على زيادة ونقص كمية ماء الرى هو بسبب اختلاف درجة تشرب كل نوع من الأرض خصوصا الرملية مثلا فأنها تتشرب وتحتاج المياه أكثر مما تحتاج اليه الأرض الرملية المطفلة وهذه الاخيرة تتشرب أكثر من الأرض الطفلية صرف

وأما طقس البلد فأن تأثيره على تغير كمية مياه الرى هو زيادة التبخر وقلته التى يتسبب عنها بلا شك زيادة صرف مياه كثيرة أو قليلة وكذا كثرة وقلة نزول المطر بالبلد المعلومة وكلاهما يتغير بالضرورة تبعا لتغير الفصول

وأما تأثيرات اصناف النباتات المنزرعة فى الأرض فانه ناتج من كون النباتات مختلفة فى درجة تصعيدها للماء المتبخر منها

ويفهم من ذلك حينئذ أنه يجب مراعاة جميع هذه الملحوظات عندما يراد معرفة كمية الماء التى تلزم لرى أراضى معلومة

واهمية هذه المسئلة للمهندسين عظيمة ايضا لأنها اساس معرفة التصرف اللازم اعطاه لترعة

محدة لكفاية اراضى سطحها معلوم او لتعيين السطح الممكن ريه بمياه نهر مغذى معلوم او لحساب قوى الآلات البخارية اللازمة لتغذية الترع او لرى الاراضى مباشرة ولزيادة اهمية هذه المسئلة يلزمنا ان نبين هنا التجاريب التى عملت بالقطر المصرى لاجل معرفة كمية الماء التى تلزم لرى الفدان الواحد فنقول

الرى بطريقة السقية — على حسب تجاريب لينان باشا ناظر الاشغال العمومية سابقا يقال ان الفدان الواحد فى الوجه البحرى يلزم لريه ٢٠ متر مكعب فى كل ٢٤ ساعة اعنى فى ظرف اليوم والليله اما فى الصعيد فأنه بالنسبة لشدة الحرارة يلزم للفدان الواحد ٣٠ متراً مكعبا فى اليوم والليله وعلى حسب رأى المرحوم محمود باشا الفلكى ان المتر المكعب الواحد فى الثانية من تصرف ترعة ما يكون كاف لاستدامة رى ٤٠٠٠ فدان فى الوجه البحرى اعنى يلزم للفدان الواحد فى اليوم والليله ٢١٫٦٠ متر مكعب فى الوجه البحرى وأن المتر المكعب الواحد فى الثانية من تصرف ترعة ما يكون كاف لاستدامة رى ٣٠٠٠ فدان فى الوجه القبلى اعنى يلزم للفدان الواحد فى اليوم والليلة ٢٨٫٦٠ متر مكعب فى الوجه القبلى

والتجاريب التى اجراها رسو باشا مدير الاشغال العمومية سابقا بالصعيد على رى قصب السكر دلت على ان الفدان الواحد من هذا الصنف فى تلك الجهة يلزم لريه يوميا ٣٣ متر مكعب من الماء وأما التجاريب التى عملها فى الوجه البحرى فدلت على ان الفدان الواحد يلزمه

٢٠ متر مكعب فى المتوسط يوميا
٢٤ متر مكعب فى مزارع الأرز يوميا
١٦ متر مكعب فى الزراعات الأخرى القليلة الاحتياج الى الماء يوميا

وأخيرا قد أجرى المستر ويلكوكس تجاريب لهذا الخصوص فوجد ان ما يخص الفدان الواحد يوميا من تصرف الترع الصيفية المخصوصة لرى اطيان مديريتى المنوفية والغربية يبلغ فى الحد المتوسط ٢٦ متراً مكعبا ثم وجد ان الوابور الذى قوته ٨ حصان يروى فى اليوم الواحد ١١ فدانا ويرفع فى ظرف تلك المدة ٣٨٠٠ متر مكعب من الماء فيكون مقدار ما يخص كل فدان فى كل سقية هو

$$\frac{٣٨٠٠}{١١} = ٣٤٥٫٤٥ \text{ متراً مكعبا}$$

وحيث علم لنا أن المدة التى بين كل سقيتين متتاليتين هى ٢٠ يوما فحينئذ يكون ما يخص الفدان الواحد يوميا هو

$$\frac{٣٤٥٫٤٥}{٢٠} = ١٧٫٢٧ \text{ متراً مكعبا}$$

وحينئذ فيكون مقدار ما يفقد من ترع الرى بالتبخر والامتصاص وكذا الفاقد بفعل الارتشاح وجميع الاسباب الأخرى هو على نسبة

$$\frac{٢٦ - ١٧٫٢٧}{٢٦} = \frac{٨٫٧٣}{٢٦} = ٠٫٣٣$$ من التصرف الاصلى بمعنى ان ترع الرى يفقد

يفقد منها بجميع الأسباب المتقدمة ثلث تصرفها الاصلى عند فمها والثلثان الآخران هما اللذان يستعملان للرى فقط

ولكن الظاهر أن اعتبار ثلث التصرف فاقداً غير صحيح لأن هذا المقدار زائد عن الحقيقى والذى يفقد حقيقة من الترع بتأثير الاسباب المتقدمة هو عشر التصرف الاصلى للترع بالتقريب وهذا هو حسب تجاريب كل من رسو باشا ومحمود باشا الفلكى

نتيجة التجاريب المتقدمة — ينتج من مقارنة التجاريب المتقدمة ببعضها انه يمكن اتخاذ المقادير الآتية حداً متوسطاً فى العمل وتؤسس حساب تصرفات الترع على مقتضاها

أولاً ان الفدان الواحد فى الوجه البحرى من الزراعات الصيفية كالقطن وقصب السكر وما اشبه ذلك يلزم لريه كمية ماء صافية فى اليوم الواحد قدرها ٢٠ متر مكعب فى الحد المتوسط يضم اليه العشر فتكون ٢٢ متر مكعب وهذه الكمية الأخيرة نعتبرها هى ما يخص الفدان الواحد يومياً من تصرف الترع عند فمها

ثانياً ان مزارع الأرز تحتاج الى زيادة مياه يكفى لرى الفدان الواحد منها يومياً ٢٤ متراً مكعباً مقداراً صافياً اعنى ٢٦ متراً مكعباً من تصرف الترع عند فمها

ثالثاً ان الزراعة الصيفية بالوجه القبلى يحتاج الفدان الواحد فيها يومياً الى ٣٠ متر مكعب مقداراً صافياً فيضم اليها العشر فتصير ٣٣ متراً مكعباً وهو ما يقابل لكل فدان من تصرف الترع الصيفية

الرى بطريقة التغريق — الرى بطريقة التغريق مستعمل فى أغلب اراضى الصعيد كما ذكرنا وفى بعض اراضى الوجه البحرى نادر وجميع التجاريب التى عملت بخصوص كمية الماء التى تلزم لرى الفدان الواحد بهذه الطريقة متفقة على انه يكفى لتغطية سطح الأراضى المطلوب تغريقها بطبقة من الماء ارتفاعها متر فى الحد المتوسط لأن حيضان الرى عادة تكون اراضيها غير افقية وغير مستوية وبالضرورة تكون بعض نقط فيها عمق الماء اكثر من متر والبعض الآخر أقل من متر وان هذه الطبقة يلزم أن تمكث على السطح مدة ستين يوماً اعنى طول شهرى سبتمبر واغسطس كما سبق لكى تجد المياه الزمن اللازم لسريانها فى الارض الى عمق كاف بحيث تتلاقى مع المياه السارية بالترشيح من النيل فى الطبقات السفلى من الأرض وبهذه الكيفية تبتل جميع الطبقة الرسوبية كلها ويكون وقت صرف المياه هو الوقت اللازم للزراعة الشتوية

ولاجل زيادة الايضاح نفرض حوضاً من حيضان الصعيد مساحته معلومة ونرمز لها بحرف م لمساحة الفدان ونرمز بحرف ل لطول الحوض من الجنوب الى الشمال فى اتجاه الانحدار الطبيعى لأراضى وادى النيل ونرمز بحرف ع للعرض من المشرق الى المغرب ونفرض ان كلاً من ل و ع مقدر بالمتر ونرمز أيضاً بحرف ده للانحدار من الجنوب الى الشمال فى المتر الطولى ونعتبر هذا الانحدار مساوياً الى ١٠٠٠٠٫ متر لحقيقة انحدار وادى النيل ونرمز بحرف ر لمجموع ارتفاع الماء المتحجز من هذا الحوض فى طول شهرى أغسطس

وسمكه الذى يفرض بالتقريب ٤٢ر٠ متر باعتبار ان التبخر فى المحروسة وفى الحوض المعتبر واحد ثم نقول من الضرورى لأجل الوصول الى رى ارض الحوض ريا جيدا ان لا تنكشف اى نقطة مهما كان علوها فى مدة الشهرين المقررين للرى بل يلزم أن تكون عليها بالاقل طبقة من الماء نفرض سمكها ٢٤ر٠ متر وبناء على ذلك يجب ان تركب على أى نقطة طبقة من الماء سمكها يساوى السمك اللازم ابقاه دائما وهو ٢٤ر٠ متر مضافا اليه سمك طبقة التبخر ثم سمك طبقة التشرب للأرض التى تعتبر عادة مثل التبخر اعنى ٢ر٠ فيكون السمك الكلى هو

٢٤ر٠ + ٢ر٠ = ٢٤ر٠ + ٢ × ٤٢ر٠ = ١٠٨ر١ متر

وعلى هذا يكون حجم الطبقة التى فوق المستوى الافقى المار بأعلا نقطة من الحوض يساوى بالمتر المكعب

ل × ع × ١٠٨ر١ = ١٠٨ر١ لع

وليس هذا الحجم هو الواجب ادخاله فى الحوض فقط بل يلزم ان يضم اليه حجم المنشور المثلثى المتكون بين السطح المنحدر للأرض وبين المستوى الافقى المار بأعلا نقطة من سطح الارض للحوض وبما ان قاعدة هذا المنشور هى مثلث قائم الزاوية ضلعاه هما ل ، ل/١٠٠٠٠ وارتفاعه هو ع فيكون الحجم هو ل²ع/٢٠٠٠٠ وبناء على ذلك يكون الحجم الكلى ح اللازم لرى الحوض بالمتر المكعب هو

ح = ١٠٨ر١ لع + ل²ع/٢٠٠٠٠ = لع [ل/٢٠٠٠٠ + ١٠٨ر١] ..... (ب)

مثال ذلك حوض طوله من الجنوب الى الشمال ١٠٠٠٠ متر وعرضه من الشرق الى الغرب ٤٢٠٠ متر والمطلوب معرفة كمية الماء اللازمة لريه فلذلك يوضع فى المقدار المتقدم بدل الحروف مقاديرها فيكون الحجم المطلوب هو

ح = ١٠٠٠٠ × ٤٢٠٠ [١٠٠٠٠/٢٠٠٠٠ + ١٠٨ر١] = ٦٦٣٦٠٠٠٠ متر مكعب

وتلك الكمية هى التى يجب صرفها بعد الستين يوما لاجل زرع الأرض وتحضيرها ولنناقش الآن قانون (ب) وهو

ح = لع (ل/٢٠٠٠٠ + ١٠٨ر١)

فنقول اذا فرض ان مقدار ع أخذ فى التزايد فى نظير تناقص مقدار ل تناقصا مناسبا له بحيث لا يتغير حاصل ضربهما وهو لع اعنى مساحة الحوض فبالضرورة ينقص مقدار الكسر ل/٢٠٠٠٠ تبعا لنقص ل وينقص حينئذ الحجم ح

مثلا اذا اتخذت المساحة المتقدمة عينها وفرضنا ان لع ثابت ومساوٍ على الدوام الى مقداره الاصلى ٤٢٠٠٠٠٠٠ متر مسطح أعنى عشرة الاف فدان وانما جعل طوله عرضا وعرضه طولا بمعنى ان المسافة عينها صارت مساحة حوض طوله ل = ٤٢٠٠ وعرضه ع = ١٠٠٠٠ متر فمن قانون ب يكون الحجم الكافى لرى هذا الحوض هو

ح = ٤٢٠٠٠٠٠٠ (٤٢٠٠/٢٠٠٠٠ + ١٠٨ر١) = ٤٢٠٠٠٠٠٠ × ٢٩ر١ أو

ح = ٥٤١٨٠٠٠٠ متر مكعب

وهو

وهو مقدار أقل من السابق بقدر ٠٠٠٠ ١٨٠ ٢١ متر مكعب مع ان مساحة الحوض الكلية لم تتغير
ومن ذلك يشاهد أنه كلما كان عرض الحوض كبيرا بالنسبة لطوله يحتاج لكمية مياه أقل بمعنى أن الحيضان المتساوية المساحة لا تتساوى كمية المياه اللازمة لها الا اذا تساوت طولا من الجنوب الى الشمال وعرضا من الشرق الى الغرب فحينئذ تكون الحيضان القصيرة العريضة أفضل من الطويلة الضيقة من حيثية توفير المياه

المبحث الخامس
فى طرق سقى الأرض

حيث ذكرنا آنفا الأصول المتعلقة بالأرض المراد ريها وبالماء المعد للرى فعلينا الآن أن ننتخب احسن الطرق التى يوافق استعمالها للسقى ولو أن ذلك فى الحقيقة ليس من اشغال المهندس ويتعلق بأرباب الزراعة لكن يلزم للمهندس معرفته أيضا

ومن المعلوم أن احسن سقى الزراعة له شروط يجب مراعاتها فى جميع الأحوال وهى الآتية

أولا ان الطريقة التى تستعمل لا تستوجب صرف مياه زيادة عما يلزم لرى السطح المعلوم فقط لأن المياه فى زمن التحاريق والجفا فتكون شحيحة ويحتاج الى التدبير على قدر الأمكان لاجراء سقى الأرض عدة مرات أو لتوسيع السطح الممكن ريه

ثانيا ينبغى ان توزع المياه بانتظام على سطح الأرض التى تسقى لكى تكتسب منها النباتات المزروعة اكتسابا متساويا

ثالثا أنه متى رويت الأرض بالمياه لا ينبغى ان تركد عليها زمنا فاذن حسن الرى ليس فقط فى تغطية سطح الأرض بالماء بل يتم بازالة ما تبقى من هذا الماء بالكلية متى تم الرى ولو أهمل ذلك تولدت الحشائش الرديئة كما يشاهد ذلك غالبا فى الزراعات الموجودة بها المياه بكثرة

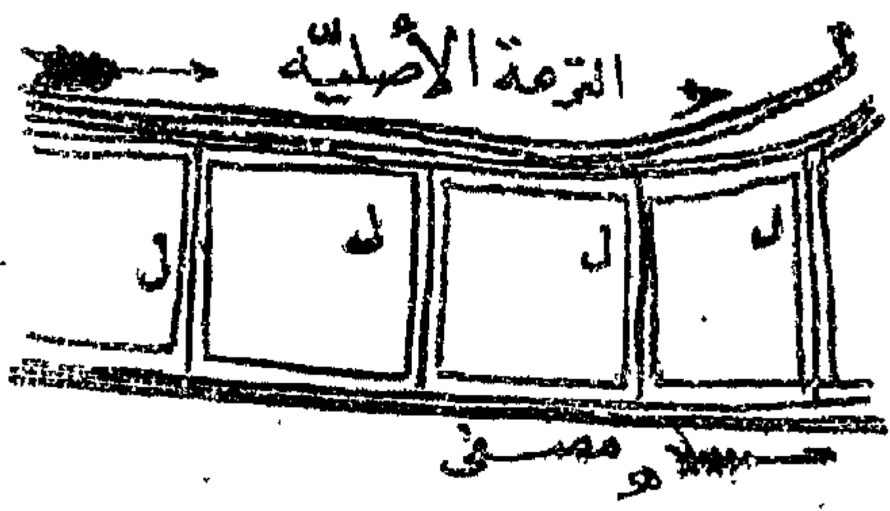
رابعا يجب ترتيب سقى الأرض فى الأوقات المناسبة بعد دورات زمانية لا تعلم فى كل جهة الا على حسب تجربة المزارعين

وتوجد طريقتين اصليتين لاجراء عملية السقى وهما يكفيان فى جميع الأحوال المختلفة التى تظهر فى العمل بالنسبة لاختلاف شكل ووضع الاراضى وهما

أولا السقى بطريقة الخطوط المعروفة بطريقة السقى بالارتشاح
ثانيا السقى بطريقة الحيضان المعروفة بطريقة الرى بالغمر

السقى بطريقة الأرتشاح

السقى بطريقة الارتشاح أو بطريقة الخطوط هو الذى يوافق زراعة النباتات التى تزرع بالوجه البحرى كالأراضى المزروعة بالاقطان والقصب ونحو ذلك وصورة العمل بهذه الطريقة مبينة فى شكل
وفى هذه الطريقة الماء يأتى من القناة المغذية ا ويتوزع فى القنوات الثانوية ل ال ا ... ل ل خ



المتجهة فى اتجاه انحدار الأرض متى كان قليلا وهذه القنوات الثانوية التى تعرف عند المزارعين بالقيود هى مجارى بسيطة مشقوقة بين خطوط الزرع والبعد بين الخطوط وبعضها لا يمكن تعيينه الا بالتجربة وهو يتعلق بدرجة قابلية الأرض المعلومة لنفوذ الماء من خلالها ولاجل نجاح السقى بهذه الطريقة يجب ان تكون القيود أو بالاقل قاعدتها افقية ولاجل ادخال الماء تفتح قناة التغذية فى نقطة ح مثلا ويفتح القيد المناظر للنقطة المذكورة اى نقطة هـ ويغلق عند نقطة ء فيمتلئ هذا الخط حينئذ بالماء وتدخل المياه بالرشح يمينا وشمالا فى الأرض التى على حافتيها ويستمر العمل على هذا المنوال فى القيد الثانى والثالث وهكذا واذا كان الماء كثيرا فى القناة المغذية يمكن سقى جملة قيود فى آن واحد واذا كان للأرض ميل خفيف فانه يمكن تقسيم اطوال القيود الجملة درجات وتسقى قيود كل درجة على حدتها

السقى بطريقة الغمر

هذه الطريقة تستعمل لسقى الزراعات فى الأراضى المستوية ذات الانحدار القليل لاجل سهولة رسوب طمى المياه عليها وغاية هذه الطريقة انه يقسم سطح الأرض المراد سقيها الى حيضان ذات طول وعرض يختلفان على حسب اتساع الأرض وانحدارها والحوض يقسم عادة الى قسمين بقناة محفورة فى اتجاه انحدار الأرض ويكون محاط من جميع جهاته بجسر صغير من التراب يسمى بتنا فمتى دخل الماء فى القناة السابقة من فمها ويحجز من الطرف الثانى بواسطة سده يعلو الماء ويفيض على الحوض باكمله ومتى تم رى هذا الحوض يفتح السد الذى عمل لأجل تغريق الحوض الذى تحته بالمياه التى تأتى من القناة السابقة وتلك الطريقة مستعملة بكثرة بمصر لسهولتها ولكون أغلب اراضيها مستوية عديمة الانحدار تقريبا

الباب الرابع

فى التصفية وتصليح الأراضى والمناوبة

معلوم ان الاراضى المرتفعة من الوجه البحرى كمديريتى القليوبية والمنوفية لاتحتاج الى مصارف أما الجهات البحرية منها التى توجد المياه فى تحتها أعلا بكثير عن ارض الزراعة مدة طويلة من السنة والتى يكون منسوبها قليل وانحدارها أقل من انحدار وادى النيل فتظهر فيها على وجه الأرض ارتشاحات كثيرة ويحتاج حفظها لحفر مصارف خاصة بها

ثم أن حفر المصارف ضرورى جدا اذا وجدت اراضى مزروعة محتاجة للرى فى مسافة كبيرة لاسيما ان كان معظمها مزروعا بالأرز أو جارى ريها بالحيضان

وعندما يتقابل مصرف بترعة رى يظهر دشع فى الأراضى وخصوصا التى طبيعتها طمية

وقد شوهد عموما أن الترع ذات الموازنة العالية فى الجهات الواطية من الوجه البحرى حيث يكون منسوب سطح عيون الرشح عالية والجارية (اى الترع) من الجنوب الى الشمال تبعا لانحدار الأراضى هى أقل ضررا بالنسبة للترع التى تجرى شرقا وغربا بعرض الأراضى المستحقة التصفية ومعظم الضرر فى هذا الموضوع ناشئ

ناشئ عن وجود الجنبيات الممتدة فى الحفر المجاورة لخطوط السكة الحديد الممتدة شرقا وغربا. فبعض الجهات (الجنبية هى عبارة عن حفر تؤخذ منها اتربة لزوم السكة الحديد)

وفى حالة عدم وجود ترع جارية تكون تلك الحفر فى الغالب عبارة عن برك أو مصائد تجتمع فيها مياه التصفية وفيها تركد وتتعفن ومنها ينشأ الضرر الشديد للأراضى المجاورة لها على مسافة بعيدة فى كل من جانبى السكة الحديد

وقبل ان نشرع فى ايضاح طرق العلاج لهذا الداء يلزم أولا أن نذكر أحواله المهمة وهى

أولا هل التصفية المقتضى عملها متقطعة أو طبيعية مستمرة

ثانيا هل جنس الارض طينية صلبة أو رمليه

ثالثا معرفة مقدار الاراضى الجارى زراعتها صيفيا والأراضى الجارى زراعتها أرز

رابعا هل تملئ الترع اثناء الفيضان العالى لتكون مصرفا للمياه المتزايدة الآتية من الأعلى أو تكون حاملة فقط لمياه على قدر ما فيها الاعتيادية

خامسا التطمية والتبتيل

ولنتكلم الآن على هذه الأوجه الخمسة كل على حدته بنوع اجمالى فنقول

أولا المصارف المتقطعة والطبيعية المستمرة — ان خطوط التصفية الطبيعية معلومة جيدا بمصر وبعدلها مصرف محفور فى الجزء المنخفض منها ويلزم تطهير هذه المصارف جيدا مع ازالة ما بها من الحشائش وان كانت مستعملة بصفة ترع للرى يلزم أخذ مياه الرى من جهات أخرى لاجل منع دخول مياه الرى الحمراء فى هذه المصارف ويقتضى زيادة قطاع المصارف تدريجيا الى امتداد كاف بحيث يتيسر لمياه التصفية الجريان بدون أن تفيض على الجروف ولا يخفى ان جميع المصارف التى يكون سطح مياهها فوق مستوى الأراضى هى مضرة ويتعلق بحجم المصارف كثير من الملحوظات التى ستذكر بعد فى مواضع أخرى وأن مداومة تحسين المصارف سنويا يدلنا على قرب الوقت الذى تصير فيه تلك المصارف كافية الاتساع لحمل مياه التصافى فى جميعها وعند تطهير المصارف سنويا وجعلها بدرجة كافية لحمل هذه المياه يقتضى تطهير كل مصرف بحسب اللزوم أما عند انشاء مصارف جديدة فيلزم أولا معرفة مقدار الأمتار المكعبة من الماء التى تنصرف من كل فدان ولسوء الحظ لا يمكن ابداء ملحوظات عن ذلك الآن بل يقال على قدر الامكان ان التصرف ٠.٥ ١٢ متر مكعب فى كل ٢٤ ساعة من كل فدان يعتبر كافيا لعمل المصرف على موجبه كما اشار بذلك موسيو ويلكوكس ومن المستحسن أن يكون رمى الاتربة الناتجة من التطهير بعيدة عن الجسور لأجل ان لا يكون على المصارف شواطئ من الجانبين حتى يصيرها ترع للرى وحيث ان فى مبادئ فصل الربيع يزداد وجود الحشائش بها كثيرا فيلزم قطعها فى الجهات التى يكون ذلك ممكنا فيها لأن وجودها ينشأ عنه رفع سطح المياه بدرجة عالية

ثم ان استعمال المواسير المعدنية هو أحسن طريقة لمرور المياه المتقاطعة مع المصارف ويلزم عمل قناطر

خشبية فى كل الطرق المتلاقية مع المصارف لأن عدم وجودها يجبر الأهالى على استعمال سكة لمرور المواشى من حطب القطن وهذه العملية تسبب حجز سير مياه المصارف بمقدار نصف متر تقريبا عند كل نقطة تقاطع يجرى فيها هذه العملية ولا لزوم لأن نقول أن حفر وتطهير المصارف يلزم الابتداء فيه من الجهة السفلى الى الجهة العليا وضرورى من تطهير المصارف اثناء الصيف لغاية حدود البحيرات الصيفية . واذا امكن استعمال الكراكات فيلزم مد عملية الحفر لغاية مدخل البحيرات على مسافة نحو ١ كيلومتر وفى المواضع التى فيها الترع أو السكة الحديد تعطل سير مياه المصارف يستحسن وضع ماسورة تحت الترعة أو السكة الحديد حتى بذلك يمكن المصرف أن يأخذ مجراه الطبيعى وفى حالة عدم امكان أو عدم موافقة ذلك يلزم حفر مصرف على طول جنابية السكة الحديد أو بطول شاطئ الترعة المتلاقية مع المصرف وبذلك تسير مياه التصفية حتى تصل الى أول مصرف يلاقيها ومن الموافق فى بعض الاحيان ان يوصل مصرفان أو ثلاثة مصارف ببعضها من المتعطل سيرها ثم بعد ذلك يمر بها من الترعة أو السكة الحديد القاطعة لها بواسطة سحارة وضرورى من أن يحل لجميع ملتقيات المياه ببعضها او يجعل فيها مواسير معدنية

ثانيا جنس الأرض ـ أن جنس الارض يغير كثيرا تأثير المصارف المتقطعة وارتفاع مستوى العيون النابعة فالأراضى ذات الطينة السوداء الصلبة التى لا تحمل طبيعتها عيونا لاشك أنها تكون قليلة التأثر من العيون بخلاف الأرض الخفيفة فأنها تتأثر كثيرا أو تحتوى على عيون كثيرة ولكل من هذين النوعين علاج مخصوص فالعلاج النظرى لهذه المسألة يقتضى عمل قطاعات طولية تمتد من الشرق الى الغرب على مسافات مناسبة لمعرفة نوع سطح الأرض وتعرف أيضا اجناس الاراضى من الآبار المحفورة فى اماكن مناسبة ومن موازنة مياه الفيضان ومياه الترع والمصارف والعيون ويلزم قراءة منسوب مستوى العين فى آبار معلومة مرة فى كل اسبوعين فاذا كانت ارض الآبار حساسة وكانت مياه هذه الآبار تنخفض وترتفع بسرعة تبعا للترع المجاورة لها تكون التصفية حينئذ ضرورية أما فى حالة ما اذا كانت مياه الآبار لا ترتفع ولا تنخفض بسرعة فلا لزوم لعمل مصارف فى هذه الحال ولو أنها تكون فى الحقيقة لازمة قليلا فيما بعد ومع ذلك فأنا بالعمل نجد ان جنس الأرض ووجود املاح وبرك مياه راكدة بها يدلنا على ضرورة عمل مصارف وقد لا تكون دالة على نوع الأرض السفلية الكائنة تحتها

ثالثا مقدار الأراضى الجارى زراعتها بالزراعات الصيفية والجارى زراعتها أرز ـ ان الزراعة الصيفية تستدعى وجود مياه دائما طول السنة فاذا كانت أراضى هذه الزراعة الصيفية متسعة يلزم على العموم كمية وافرة من المياه داخل الترع وفى هذه الحالة يلزم توزيع المياه لكل قطعة من الارض على حسب لزومها وذلك لأجل منع الضرر الناتج من وفرة المياه حال الرى فى الصيف وأحسن طريقة موصلة لهذا الغرض هى أن تعطى كمية وافرة مدة سبعة أو أربعة عشر يوما ثم يجرى سد الترع لمدة اسبوع ولهذه الطريقة تأثير عظيم على العيون الارضية وينشأ عنها تحسين فى حالة الأرض

ثم ان الرطوبة تساعد كثيرا على نمو دودة القطن والاراضى الجافة تنجو من هذه الآفة بالكلية وتستحيل

زراعة

زراعة الأرز بغير عمل التصفية ويحتاج كل غيط مزروع بالأرز لمصرف يصرف ٠٫٠٢ متر مكعب عن كل فدان في كل ٢٤ ساعة وفي الأحوال التي تكون فيها وفرة الري مفيدة يلزم ان تكون المصارف كبيرة لأن كمية المياه التي تغمر الغيطان وتصفى عنها بعد ذلك تكون بالضرورة أكثر من المياه التي تؤخذ بواسطة الآلات

ولأجل معرفة كمية المياه التي استعملت في الصيف لري كل قطعة يكون من الضروري ان تعمل جداول ببيان مساحة الأراضي التي ترويها كل ترعة ومساحة اراضي الزراعة الصيفية ومتوسط التصرف اليومي لكل ترعة أصلية وبتمام ذلك يسهل علينا معرفة الجهات التي كان بها الري وافرا ويلزمنا أيضا أن نلاحظ الأراضي المنخفضة من الوجه البحري التي لا يمكن زراعة الذره فيها تزرع فيها اقطان بكثرة عما يزرع بالأراضي العالية التي تكون فيها زراعة الذرة جيدة

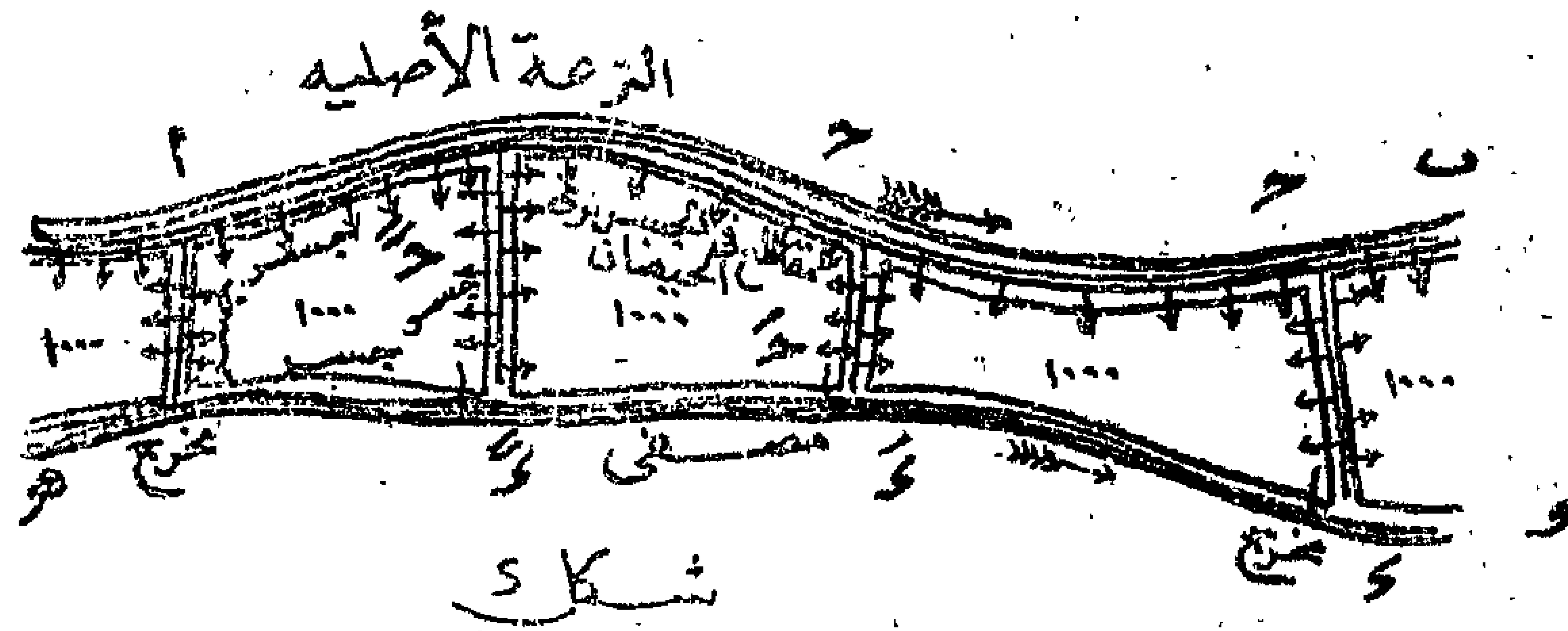
رابعا وفرة الفيضان اثناء النيل العالي - ان غزارة المياه الداخلة الى بعض الترع اثناء الفيضان يحصل بها الري التام في الجهات العالية منها وتؤثر كثيرا على مسألة التصفية في الجهات الواطية لأن نفس الترع لما كانت لا تطيق حمل هذه المياه الكثيرة فأنها تصرفها في المصارف أو في أي محل منخفض قريب منها وبذلك يحصل ضرر عظيم اشد من الذي يحصل من زيادة الري اثناء الصيف ولا ثمرة بالاهتمام في عمل طريقة منتظمة لتحسين التصفية في اراضي موضوعة بهذه الكيفية ما لم تقطع اسباب هذا الضرر الذي يزول بوجود منظمات على افمام الترع تسمح لنزول القدر اللازم من المياه فقط وبذلك يمكن تحسين حالة المصارف وفي هذه المسالة تكون تغمية الترع اسبوعيا مع المناوبة اثناء الفيضان مفيدة جدا لأنه في مدة سبعة أيام يمكن للترعة ان تتم عمل الري وفي سبعة أخرى تصفى المياه المتشبعة بها الارض أو التي فوقها متى كان ذلك ممكنا

ثم ان دخول المياه بالترع اسبوعا بعد آخر بالتبادل يحتاج لوجود ترع قطاعها ضعف قطاع الترع اللازمة للري المنتظم المستمر ولكن حيث ان أغلب الترع ذات اتساع أكبر من الاتساع اللازم لها من مرتين الى اربع مرات فلا نقابل صعوبات كثيرة في هذا الصدد انما تستثنى مديرية البحيرة من هذه القاعدة لأن كمية مياه الفيضان هناك تكفي بكل صعوبة لاحتياج المديرية المذكورة

خامسا في التطبية والتنييل - ان مسألة تنييل الأراضي بالوجه البحري تقابل مسألة حيضان الري بالوجه القبلي ولا تختلف عنها الا بكون الأولى أقل كمية من الثانية وكلما اتسع استعمال طريقة التنييل بالدلتا كلما تحسنت حالة البراري اعني الجهات الشمالية المنخفضة منها والانحدار القليل للبراري الذي مقداره من ١/١٠٠٠٠



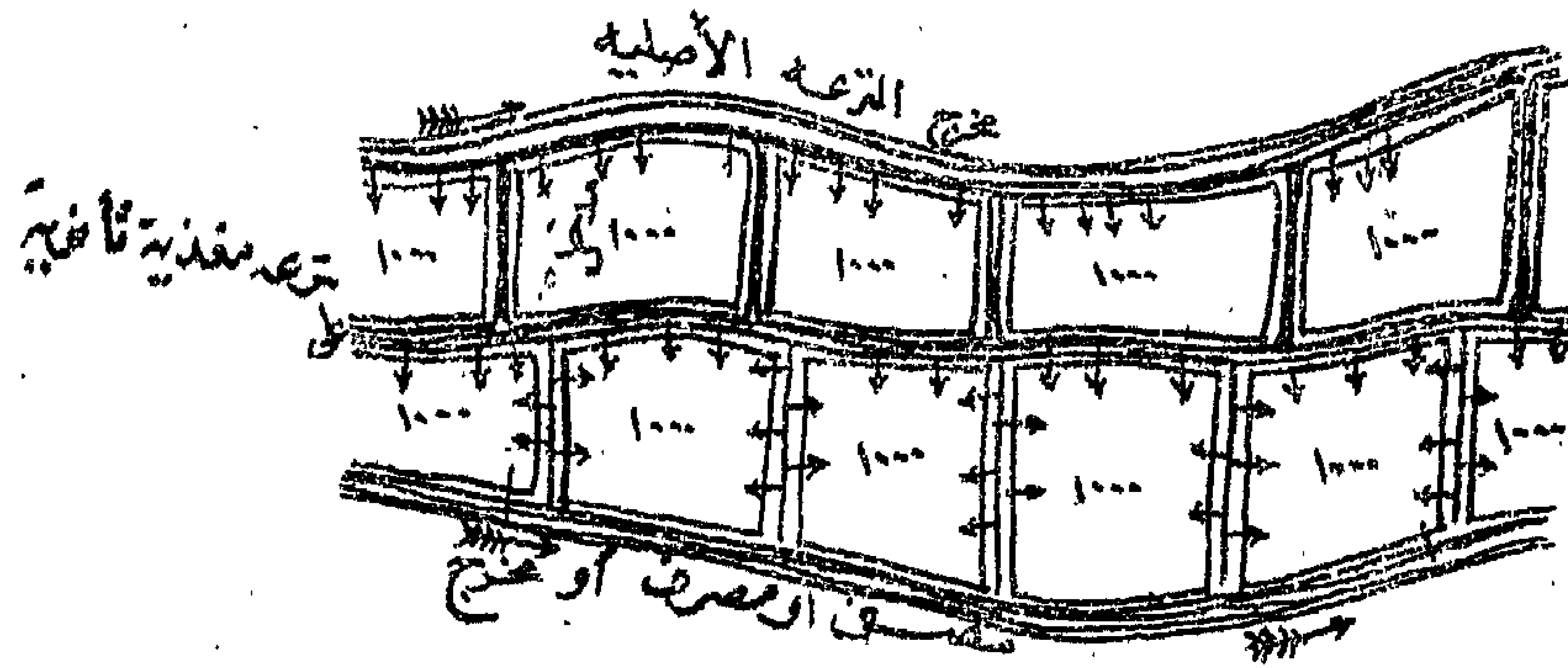
الى ١/٣٠٠٠٠ لا يسمح بايجاد حيضان بها تساوى حيضان الوجه القبلى فى السعة لأن الانحدار هنالك هو ١/١٢٠٠٠ ولكن اذا عملت حيضان صغيرة سعة كل منها ١٠٠٠ فدان تأتى بفائدة عظيمة وسأصف لك الآن ما كانت عليه حالة حيضان الرى فى البحيرة قبل سنة ١٨٣٠ أعنى قبل زمن دخول زراعة القطن وهى ان الاراضى كانت منقسمة الى حيضان سعة كل منها ٢٠٠٠ فدان تسمى بالالعبية وكان يوجد بها ترع لريها وجسور لحفظ مياهها ومصارف لتصريفها وكان المتبع فى ذلك وقتئذ الطريقة الآتية وهى أنه فى حالة ما اذا كان المصرف قريبا من الترعة المغذية تقسم الاراضى الى جملة حيضان كل منها ٢٠٠٠ فدان متصلة بالمصرف وتتغذى مباشرة من الترع وتتصفى فى المصارف كالمبين فى شكل ى الذى فيه ا ب يبين ترعة التغذية ا ى ا ى ى ا ى ى ... الخ تبين قنوات التغذية والخط هو و مصرف التصفيه والخطوط الأخرى تبين جسور حفظ المياه



شكل ى

وكانت تملئ هذه الحيضان اما سنويا أو فى كل سنتين او ثلاثة على حسب طاقة المصارف وكانت الطريقة المتبعة وقتئذ هى جعل المياه جارية دائما فى الحيضان وتتصرف بغير مانع وقد نجحت هذه الطريقة جيدا فى المياه المأخوذة من النيل أو فى المياه المأخوذة من الترع التى سرعتها تشبه سرعة النيل وأما الترع الضعيفة السرعة التى فقدت أعظم جزء من الطمى فكان متبع فيها طريقة أخرى وكانت تبقى المياه التى تؤخذ من هذه الترع خمسة عشر يوما فوق الأرض ثم تتصرف وتستمر هذه العملية طول مدة الفيضان وبهذه الواسطة يمكن الحصول على رواسب من جميع جزئيات الطمى الدقيقة جدا المحلولة بالماء وحيثما يكون المصرف بعيدا جدا عن ترعة التغذية الاصلية بحيث لا يتيسر عمل طريقة واحدة للصرف فنتبع فى ذلك الطريقة الآتية وهى

أن الحيضان القريبة من الترع تتغذى منها وتتصرف فيها بالتالى وأما الحيضان البعيدة فأنها تتغذى من الترع الالعبية وتتصرف منها مباشرة الى المصارف وكانت الحيضان المجاورة للترع تملئ سنويا وكان لها جسور عالية عند داخلها اراض خصبة يزرع فيها الأرز أولا ثم البرسيم أو الفول أو الشعير أو الكتان او القمح ولما ادخلت زراعة الأقطان بجهة البارى بكثرة تسبب عن ذلك هجر طريقة الحيضان مع أنه كان يمكن استمرار وجود هذه الحيضان و زراعة القطن فى آن واحد باتباع طريقة المناوبه وفى ذلك



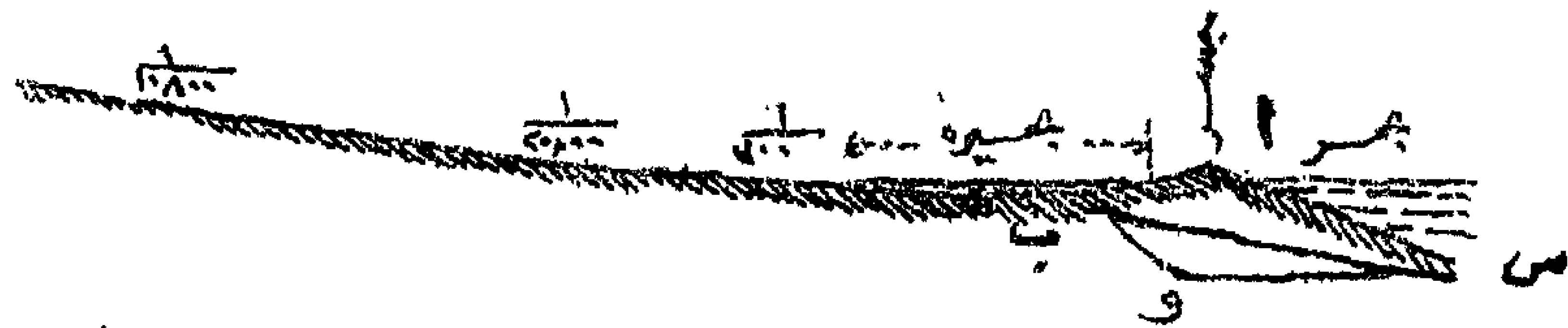
ذلك فائدتان الأولى تعود على زراعة القطن والثانية على نفس الارض ولسوء الحظ لم يحصل ذلك فان الغيطان كلها زرعت اقطان ونجحت بها الزراعة جيدا فى الابتداء ثم تلفت بالتدريج الاراضى الواطية حتى صارت لا تصلح للزراعة بسبب الاملاح الموجودة فيها وعدم وجود طريقة تصريف لها ولما زرعت الأرض زرعتين مع عدم وجود السباخ أو الرواسب النيلية قد صار حفر ترع جديدة بدون مراعاة الميزانية والتخطيط الجيد وتحولت مصارف التصفية الى ترع رى فكان كل ذلك سببا لتمام تدمير الأراضى العالية ونرى فى غالب الاماكن أن جوانب الجسور القديمة ومراقد الترع القديمة هى المحلات التى صارت تأتى بالمحصول وحدها وعلاج هذا الضرر لا يكون الا بالعود الى طريقة التنييل وقد اكتشف هذا الأمر مصلحة الدومين وهى الآن مجتهدة فى استرجاعها بغاية الهمة فاللازم الآن اصلاح جسور الحيضان وتطهير المصارف وملء الحيضان واعادة الأرض لخصوبة التى كانت تتمتع بها منذ الخمسين سنة مضت حينما كانت هذه الاراضى الخربة عامرة بالبلاد والقرى

والأراضى الكائنة بحرى الاراضى المتقدم ذكرها هى اردئ حالا منها لأنها كائنة على حوافى المستنقعات الكبيرة المجاورة للبحر المالح حيث هناك تختلط مياه البحر بالنيل وتهب فيها الرياح الشمالية الغربية على تلك الاراضى وفى تلك الجهات ليس للترع جسور ومياه النيل الغير الممتزجة بالأملاح وأن كانت تغمر بعض السهول لكن مع ذلك لا تنتج محصولات الا فى الاجزاء الكائنة على حوافى الترع حيث يرسب فيها الطمى بكثرة وسبب ذلك عدم وجود حيضان لتنظيم المياه فاذا كانت كمية مياه النيل الصيفية كافية لرى كل هذه الأراضى لامكن تحويلها الى زراعة ارز واسعة ولكن الفيضان يأتى متأخرا بالنسبة لرى الأرز السلطانى أما الأرز السبعينى فمحصوله لا يوازى اتعابه وليس هناك علاج لذلك سوى التنييل والتطهية اللازم اجراؤه بكل دقة

ولسبب وجود الأملاح بالسهولة المتقدم ذكرها وتشبعها بها الى عمق عظيم تشاهد اراضيها بيضاء فلو غمرت بمياه النيل الحمراء على عمق ٦٠ سنتي كما هى العادة فان ملحها يختفى تحت رواسب من

طميها ثم يظهر ثانيا ويتلفها وقد قال المزارعون أهل الخبرة أن هذه الأراضى لايمكن غسلها فى اثناء شهرى أغسطس وسبتمبر نظرا لكون المياه فى هذين الشهرين تكون محملة بالطمى وبالضرورة لامقدرة لها على غسل تلك الأملاح وأن الأصوب ان يسمح أولا بنزول مياه النيل عليها اثناء شهرى سبتمبر واكتوبر ثم فى خلال نوفمبر ودسيمبر ويناير وفبراير ومارس تطلق المياه عليها ثانيا بكمية مناسبة ومن المحقق ان هذه المياه الاخيرة تغسل جيدا مايوجد بتلك الاراضى من الأملاح وفى السنة التالية تغمر بمياه الفيضان الخصبة حتى ترسب رسوباتها فوق أرض مغسولة ثم بعد ذلك تزرع على التبادل بالأرز والشعير والبرسيم الخ ولايلزم ان ننسى أن مياه النيل فى شهر اغسطس تكون حاملة لاعظم كمية من مادة الطمى وحينئذ لايوجد فى السنة أوفق من الشهر المذكور لاجراء عملية التنبيل وتتعلق بمسألة التنبيل هذه مسألة أخرى وهى تقليل كمية مياه النيل الحمراء الطينية الداخلة فى المستنقعات مدة الفيضان التى ترفع منسوب سطح مياه هذه المستنقعات وتحدث ضررا عظيما للاراضى الكائنة على حدودها

ولايخفى ان النيل كباقى الانهر يخلف سنويا طبقة من ارض جديدة وتكون هذه الطبقة سميكة بقرب شواطئه وتقل سمكا كلما تباعدنا عنها كما ذكرنا والنتيجة الطبيعية لذلك هى أن النهر يتقدم نحو البحر بجملة فروع وفى الحقيقة ان لهذا التقدم حدا لأنه من بعد زمن ما اذا أتى فيضان النيل فى سنة من السنين عاليا فانه يقطع شواطئه ويتخذ له مجرى جديدا أقصر من المصبات الاصلية وبها يتصل بالبحر بعد أن ينسد المجرى القديم وسبب ذلك وجود الكثبان (التلول) الرملية الممتدة بالبحر شمال أرض (بلطيم) عند الفم القديم لفرع النيل المسمى بالفرع السبنيتى والى الجهة الغربية الفم الحالى ومع ذلك فان مياه فيضان النيل حال سيرها نحو البحر تقابل الرياح الشمالية الغربية التى ترد المواد المتعلقة بها وتقذف الرمال الغير قابلة للذوبان وترسبها على هيئة كثبان مستطيلة وممتدة من مصب لآخر على شكل منحنى صغير وتزداد هذه الكثبان سنويا حتى تصير عالية عن الأرض الكائنة خلفها وترى فى القطاع الطولى لهذا الشكل المبين للجزء الشمالى الأسفل من الوجه البحرى ان نقطة (١)



تدل على قمة الكثيب الرملى ومن خلفه يوجد المستنقع ويشاهد منه ايضا الانحدار الكبير الممتد من نقطة (١) ومن حيث أن نقطة (١) تزداد سنويا فيكون المثلث ب ١ س عرضة للاستطالة والانزلاق

والانزلاق الذى ربما أن يعتريه من حدوث زلزلة شديدة وقد قال بعض الثقاة أن الأرض الكائنة عند خط ب اس بحسب وضعها الأصلى قد انحطت اثناء العشرة قرون الماضية حتى وصلت الى الدرجة الموضحة بخط ب وس وبهذه الكيفية قد وصلت هذه الأرض التى كانت سابقا أرضا زراعية جيدة الى درجة انحطاط زائد بحيث لا يمكن اصلاحها ابدا بدون واسطة الآلات الرافعة ومهما كانت اسباب ذلك فاننا نتكلم الآن بنوع خصوصى على مسألة المستنقعات بحالتها التى هى عليها الآن فنقول

أنه فى اثناء الصيف عندما يكون التبخر قويا وتصرف الترع عند اطرافها ضعيفا ينحط مستوى سطح المستنقعات وتتغذى من مياه البحر التى تدخلها بواسطة اشاتيم أو فتحات فى الكثبان الرملية الساحلية الكائنة بين المستنقعات والبحر وعندما تسد هذه الاشاتيم بواسطة ما يتراكم فيها من الرمال تنحط مياه هذه المستنقعات بواسطة التبخر الذى يحصل فى بضع أيام أما فى وقت الفيضان فأن الترع تصرف كمية وافرة من المياه فى هذه المستنقعات وبذلك يرتفع مستويها من ٤٠ س الى ٨٠ س فتنصب مياهها من الاشاتيم الى البحر ولا يدخل هذه المستنقعات فى فصل الشتاء مياه كثيرة ولا يوجد بها تبخر ولا تستوى مياه المستنقعات بمياه مستوى البحر الا بعد زمن طويل وترى فى هذا الوقت أن رياح الشتاء الشديدة تقذف مياه هذه المستنقعات الى ما جاورها من الأراضى وبذلك يحصل اتلاف عظيم فيها ولهذا الداء علاجان الأول تنقيص كمية المياه الداخلة المستنقعات تنقيصا زائدا اثناء الفيضان بحيث يكون مستويها اثناء الشتاء قريبا منه اثناء الصيف الثانى اذا أمكن يصير جعل المياه الداخلة هذه المستنقعات أقل مما يتبخر منها وبذلك تنشف لا محالة والأول من هذين الوجهين صعب والآخر مستحيل تقريبا ما عدا فى مديرية البحيرة لأن المياه الداخلة هذه المديرية ليست كافية للرى الا بالمشقة فاذا أمكن تنفيذ الطريقة الثانية تسهل عملية الاصلاح أما تنفيذ الطريقة الأولى فهو أنه ما دامت مصبات الترع مسلطة على المستنقعات فلا يتأتى ذلك الا باعادة الجسور القديمة حول حدود هذه المستنقعات وعمل احواض خلفها ومع ذلك فأن هذه المسائل تحت الفحص والمباحثة

الباب الخامس

فى القناطر الخيرية

المبحث الأول

تاريخ انشاء القناطر الخيرية

القناطر الخيرية هى من أهم المبانى المائية التى اسسها المرحوم محمد على باشا الاكبر فى هذا القرن الميلادى وكان ابتداء الشروع فى عمل تصميماتها هو فى اوائل سنة ١٨٤٣ افرنكية بأمر ومعرفة الموسيو موجيل المهندس الفرنساوى الذى كان مستخدما وقتئذ فى الحكومة المصرية وفى بحر السنة المذكورة قدم

هذا المهندس تصميماته الى جمعية القناطر والجسور ببلاد فرنسا وبعد أن اعطت ملحوظاتها على التصميمات المذكورة شرع فى تأسيس هذه القناطر فى شهر يونيه سنة ١٨٤٧ افرنكية وكان فى أمل موجيل بك ان يتم تأسيسها فى تحريق السنة المذكورة لكن لم يتيسر له ذلك بسبب ما ظهر من صعوبات التأسيس فى محل العمل فاستمر الشغل فى القناطر تحت رياسته الى ان استعفى فى سنة ١٨٥٣ وتعين مكانه مظهر بك الذى تمم انشاها على حسب رسوماتها الأصلية ولو أنه ظهر اختلال الاساسات التى وضعها موجيل بك للقومسيون الذى تعين فى سنة ١٨٥٣ لأجل تسليم القناطر الى مظهر بك ولما تم بناء القناطر سنة ١٨٦١ افرنكيه تعين قومسيون ثانى لأجل اختبار حالتها فظهر له بعد اختلال اساساتها وقرر عدم غلقها قبل اصلاح فرشتها وتجزئة بواباتها ثم تعين قومسيون ثالث فى سنة ١٨٦٥ للغرض عينه وأقر تقريبا بما أقره القومسيون السابق ومع ذلك فانه شرع فى غلق القناطر بالبوابات قبل ترميم الفرشة واختبار حالتها فى تحريق سنة ١٨٦٦ فلم ترفع سطح التحريق سوى ٠ر٤٠ مترا أعنى بقدر الارتفاع الذى وضعت من أجل رفعه وفى مدة فيضان سنة ١٨٦٧ شوهد أن ٩ عيون باكتافها من جهة هويس المناشى فى قناطر فرع رشيد قد تشققت واعتراها حركة هبوط مع تأخير من الأمام الى الخلف وكادت هذه الحركة ان تفصلها من جسم القناطر ومن هذا التاريخ تأكدوا من عدم صلابة قناطر فرع رشيد فصار تقوية العيون التى حصل لها الخلل تقوية وقتية بواسطة باتاردو لأجل صيانتها لحين ما ينظر فى اصلاح عموم قناطر فرع رشيد حيث أن اغلب اجزاء فرشتها لم تكن ذات متانة كافية وبقيت القناطر الخيرية من ذلك الوقت الى سنة ١٨٨٤ على تلك الحالة بدون ان يتحصل منها على الغرض الأصلى الذى هو رفع سطح التحريق عن أصله خمسة امتار أو ستة بواسطة غلق البوابات

وقد بلغت تكاليف انشاء القناطر الخيرية من ابتداء تأسيسها فى سنة ١٨٤٧ لغاية سنة ١٨٦١ مبلغا قدره ١٨٠٧٦٩٢ جنيها مصريا بدون احتساب شغل انفار المعونة

المبحث الثانى

بيان الغرض الأصلى من انشاء القناطر الخيرية والاسباب التى دعت اليها

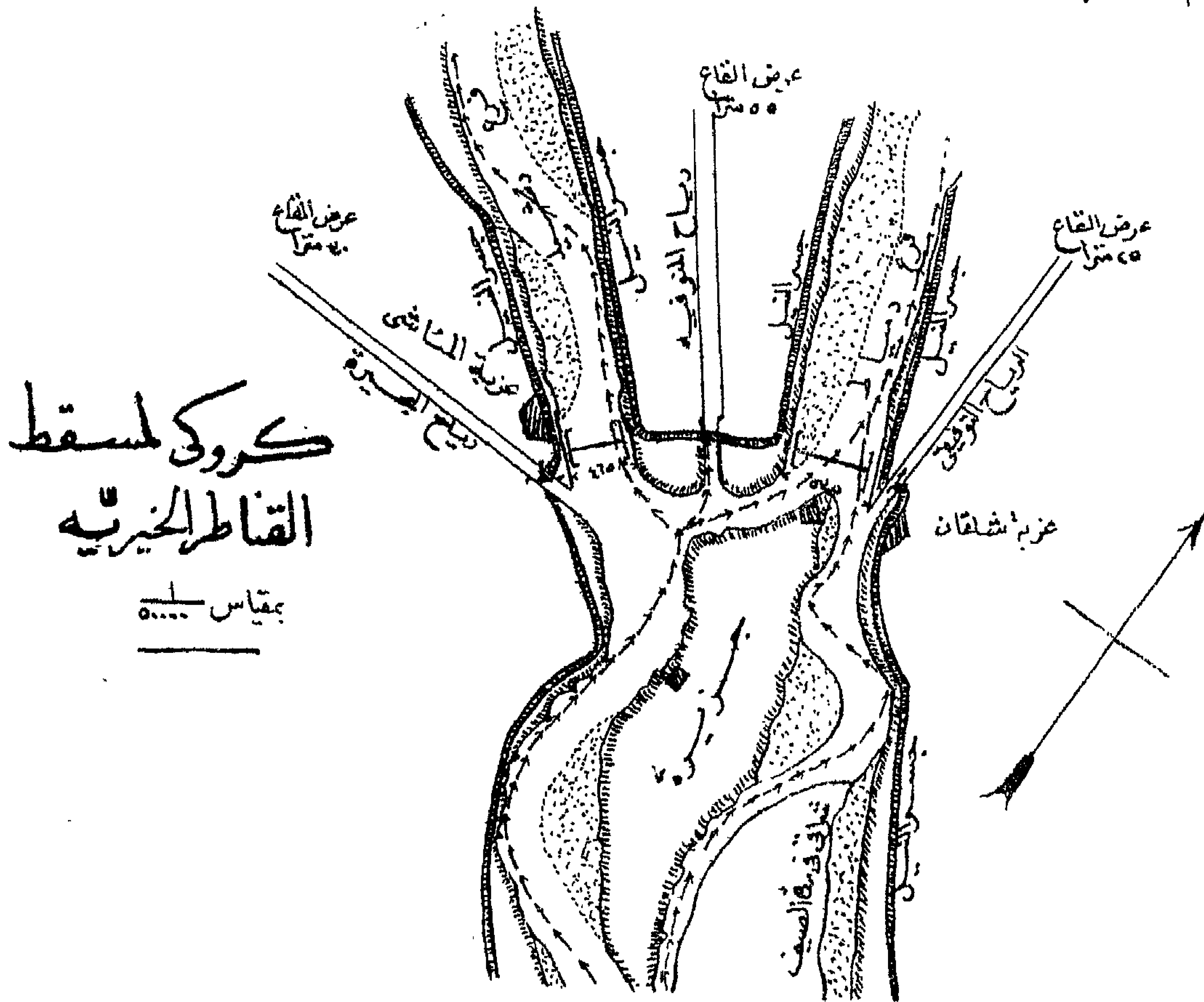
الاسباب التى دعت الى انشاء القناطر الخيرية هى أولا أنه لما اراد المرحوم محمد على باشا توسيع نطاق الزراعة الصيفية بالوجه البحرى قد ابتدأ بحفر الترع الصيفية العميقة جدا لأجل دخول مياه النيل بها فى أشد التحاريق وثانيا لما وجد ان استمرار حفظ هذه الترع العميقة على حالتها الأصلى هو أمر صعب جدا بسبب ما يرسب فيها من الطمى الذى يحتاج تطهيره سنويا الى عمليات شاقة على الأهالى وخصوصا أن المياه فى هذه الترع تكون فى زمن التحريق منحطة جدا عن سطح اراضى الزراعة بحيث تحتاج ارباب تلك الزراعة الى رفع المياه عن قاع الترع الى ارتفاع قدره ٦ر متر فى رأس الدلتا واقل من ذلك فيما يليها من الجهات البحرية وهذا مما يكلف الأهالى مصاريف جسيمة فى مشترى المواشى والآلات اللازمة لرفع المياه لارتفاع عظيم كالسابق وثالثا حيث كانت أغلب الترع الصيفية التى انشاها هى آخذة من فرع

دمياط

دمياط وقليل جدا منها الآخذ من فرع رشيد مع ان هذا الفرع الأخير بسبب زيادة عمقه وانحداره يأخذ ثلثي مياه التحريق ولم يترك لفرع دمياط الذى هو أقل منه انحدارا سوى نحو الثلث فقط مع زيادة أهميته عنه فى الرى لجميع هذه الاسباب هى التى أوجبت الى انشاء سد على فم كل من فرعى رشيد ودمياط بحيث يمكن غلقه وفتحه على حسب الارادة لأجل تنظيم دخول الماء فى كلا الفرعين حسب اللزوم وكذا لأجل الاستغناء عن الترع القديمة الصيفية ذات العمق الفاحش بواسطة رفع مستوى التحريق أمام هذه السدود الى ارتفاع نحو ..ره متر عن موازنته الأصلية مع عمل ثلاث ترع كبيرة توضع أفمامها أمام هذه السدود ومنها تتغذى باقى الترع الصيفية وبهذه الكيفية يحصل على تأدية الشروط السابق بيانها وتتوفر على الأهالى والحكومة المشقات والمصاريف التى كانوا يتكبدونها فى حفر وتطهير الترع وفى رفع مياهها بالآلات لارتفاع كبير

وقد سميت هذه السدود الجسيمة بالقناطر الخيرية تفاؤلا واستبشارا بما ينجم عنها من الخير العميم والنفع العظيم على أهالى الوجه البحرى وعلى الحكومة بتعالذلك

وأما الثلاث ترع الكبيرة التى صمم على عملها مع القناطر الخيرية فهى التى تعرف بالرياحات الثلاثة ومن الشكل يعلم وضعها



وهى أولا رياح الوسط المسمى برياح المنوفية لأنه سار من وسط اراضى هذه المديرية وعليه ربها مع مديرية الغربية وثانيا رياح الغرب الذى يعرف برياح البحيرة أو بالمتر وهو الذى عليه رى

اراضى مديرية البحيرة الكائنة غرب فرع رشيد وثالثها رياح الشرقية المشهور الآن بالرياح التوفيقى وهو الذى عليه رى الثلاث مديريات الشرقية اعنى القليوبيه والشرقية والدقهلية والرياحات الأوليان جرى حفرها واستعمالها للرى بعد اتمام القناطر الخيرية واما الرياح الثالث الشرقى فأنه تعطل حفره من وقت ماعلم اختلال القناطر الخيرية وعدم تحملها للمياه التى يرام حجزها أمامها حيث لايكون للرياحات فائدة كبيرة اذا لم يتم المقصود الأصلى من القناطر الخيرية لأن منفعة الجميع مرتبطة ببعضها ارتباطاً كلياً والآن قد حفر بعد التصليح الاخير

ومن الشكل السابق يفهم وضع كل من قناطر فرع رشيد وفرع دمياط ووضع الرياحات الثلاثة المتقدمة بالنسبة لجرى كل من فرعى رشيد ودمياط

المبحث الثالث

الوصف التفصيلى للقناطر الخيرية واستعمالها

القناطر الخيرية هى عبارة عن سدين عظيمين من البناء أحدهما موضوع على فم فرع رشيد والآخر على فم فرع دمياط فى رأس الدلتا وهى على استقامة واحدة من البر الشرقى بجوار ناحية شلقان من مجرى النيل الى البر الشرقى بجوار ناحية المناشى وفرع رشيد هو الذى عليه للآن رى مديرية البحيرة بواسطة الآلات الرافعة المغذية لترعة الخطاطبه وكذا الآلات المغذية لترعة المحمودية الموضوعة فى ناحية العطف على الفرع المذكور وذلك فى مدة الصيف والتحاريق أما فرع دمياط فأنه يغذى الى الآن ثمانية ترع مهمة

والطول الكلى لسد فرع رشيد من الشاطئ الى الشاطئ هو ٤٦٠ متر أما طول سد فرع دمياط فأنه يبلغ بأكمله من الشاطئ الى الشاطئ ٥٤٥ متر وهذان السدان يتصلان ببعضهما من طرفيهما اللذين فى رأس الدلتا بواسطة رصيف متين من البناء طوله ١٠٠٠ متر وهو مستدير ومحيط برأس الدلتا لأجل حمايتها من فعل الماء وفى وسط هذا الرصيف يوجد فم رياح المنوفية الذى هو الترعة الأصلية لرى الدلتا كما يتضح من الشكل السابق

ولنشرح أولا حالة سد فرع رشيد بالتفصيل فيسهل علينا وصف فرع دمياط لكونهما متشابهين فنقول

ان سطح فرشة سد فرع رشيد منحط عن القاع المتوسط لمجرى هذا الفرع ومنسوب سطح الفرشة المذكورة هو ٨٫٢٥ متر فوق سطح البحر المالح وعرضها ٤٦٫٠٠ متر وسمكها ٣٫٥٠ وهذه الفرشة مكونة من خرسانة وطوب أحمر وأحجار ويوجد خلف هذه الفرشة الأصلية لبشة من الدبش محدرة وغير منتظمة يختلف عرضها من محل الى آخر على حسب عمق المجرى وأعظم عرض لها هو ٥٤٫٠٠ متر وأقل ٣٠٫٠٠ متر وسمك هذه اللبشة يتغير أيضاً من ١٫٥٠ متر الى ٦٫٠٠ متر ومن الشكل الآتى بالصحيفة التالية يتبين المسقط الأفقى لتلك القناطر وقطاعها الطولى وقطاعها العرضى والفرشة الأصلية نصفها الأيسر أعنى الغربى موضوع

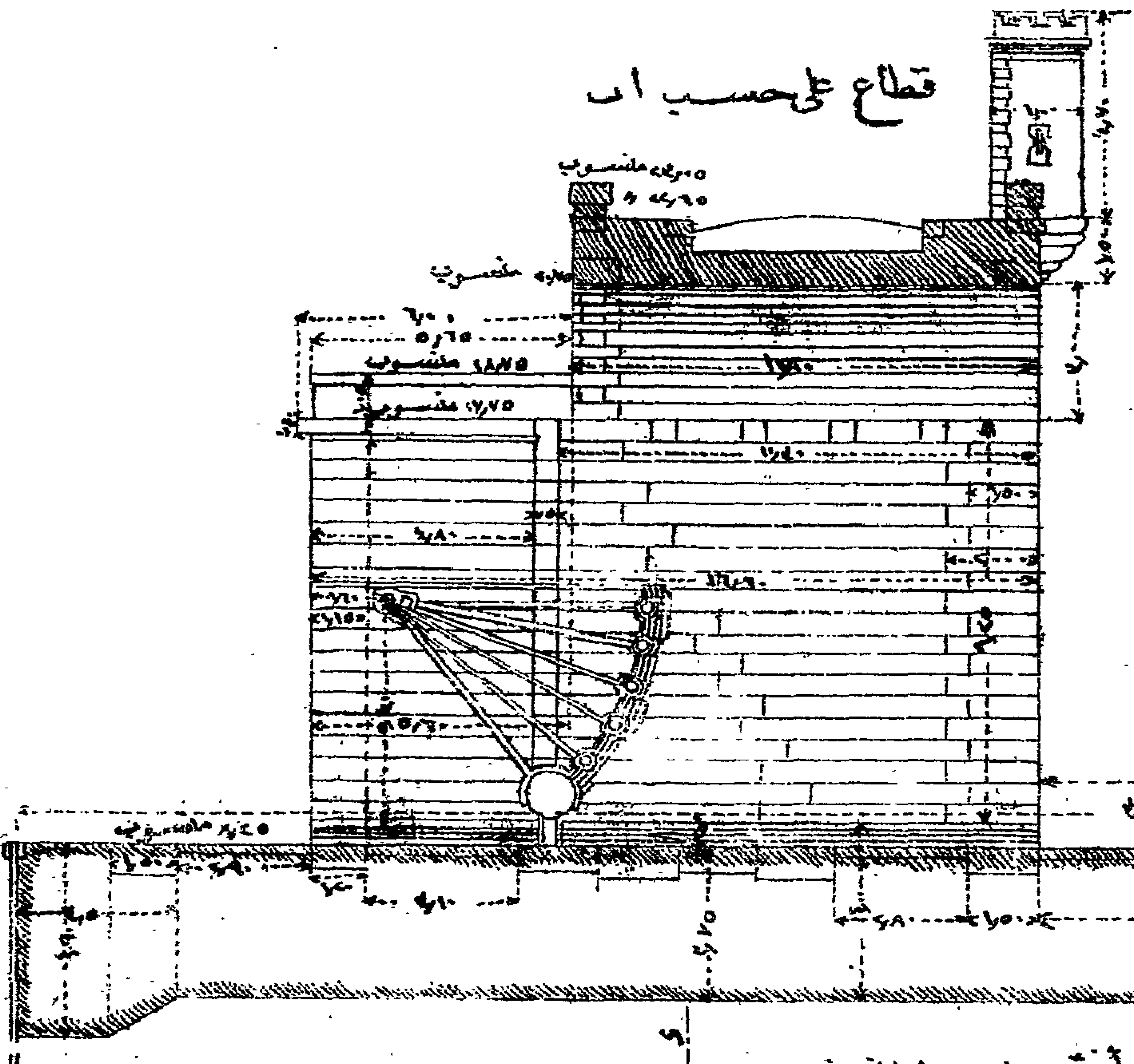
على

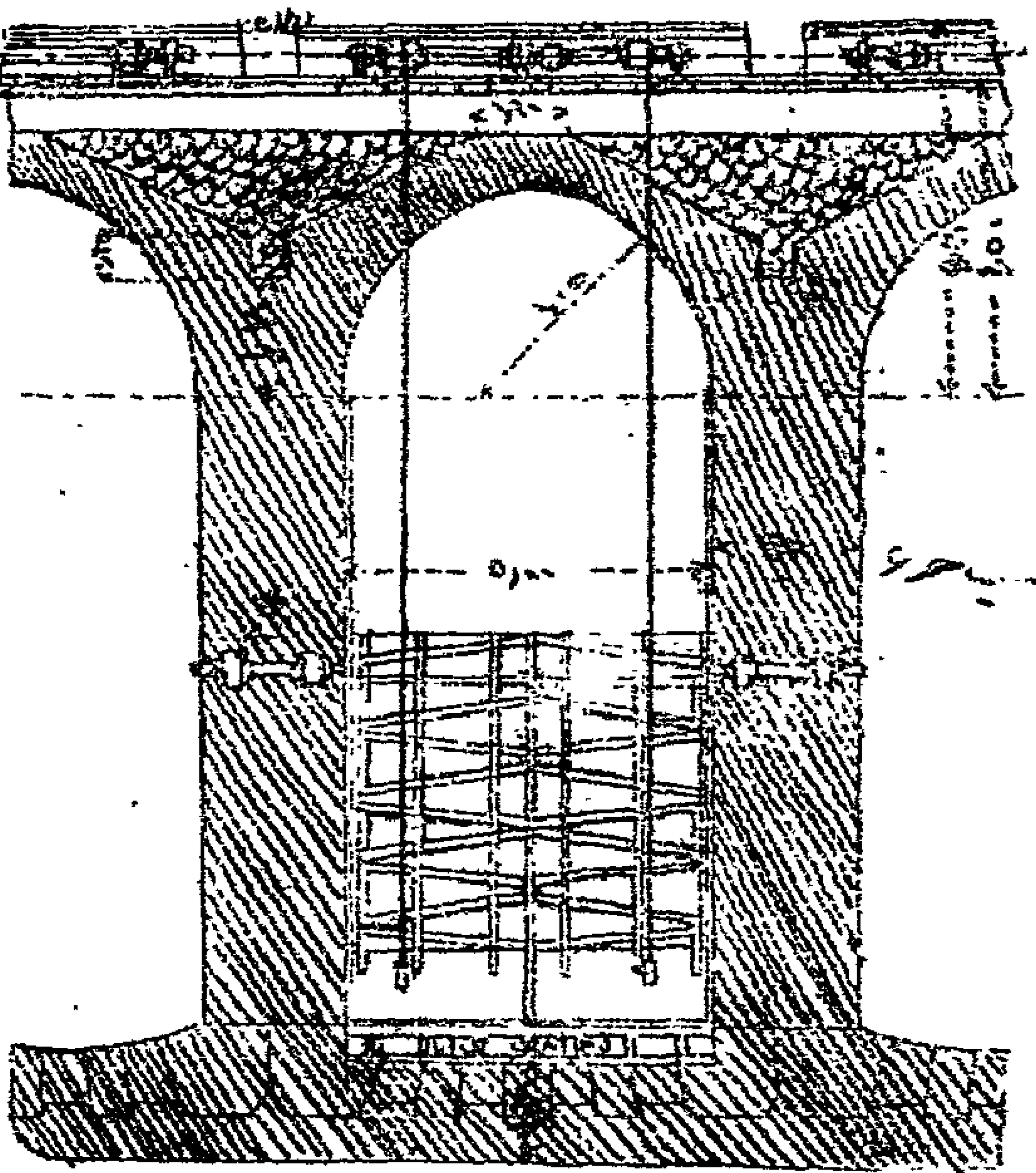
القناطر الخيرية

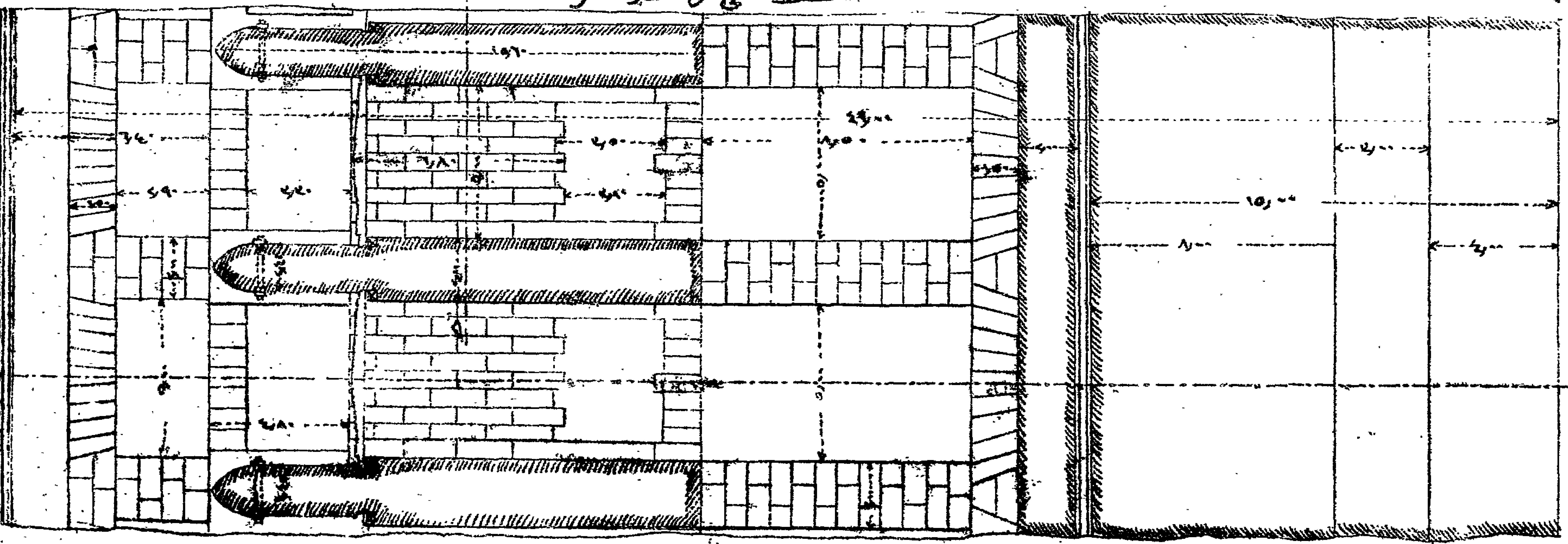
تفصيل لعين واحدة

المقياس = ١/٢٠٠

والابعاد بالمتر







على رمل محلول أعنى غير متماسك وأما نصفها الأيمن المصادف للغور العميق من المجرى فأنه وضع على جسر من الحجر راكز على الرمل المكون لقاع الغور وهذا الجسر قد كون بالدبش الملقى فى الماء بدون مونة وارتفاع هذا الجسر هو ٩ر٠٠ متر فى الجزء العميق وعرضه فى هذا الجزء هو ١٦ر٠٠ متر وأما عند طرفيه يؤول ارتفاعه وعرضه الى الصفر والمادة الالتصاقية التى بين اخلية دبش هذا الجسر قد تكونت فقط من رسوب طمى النيل فيها وقد أفاد هذا الرسوب فائدة عظيمة حتى صار الجسر مانعا لنفوذ المياه من خلاله

ثم ان فرشة سد فرع رشيد السابق وصفها حاملة لقنطرة سد منظمة يوجد فى كل من طرفيها هويس فأما الهويس الذى فى الطرف الغربى فأن صافى عرضه ١٢ر٠٠ متر وأما هويس الطرف الايمن أعنى الشرقى فأن صافى عرضه ١٥ر٠٠ متر أما قنطرة السد المنظمة المنحصرة بين هذين الهويسين فأنها تشتمل على ٦١ عينا عرض كل منها ٥ر متر بينها ٥٧ بغلا عرض كل منها ٢ر٠٠ متر وثلاثة بغال عرض كل منها ٣ر٥ متر وارتفاع هذه البغال عن سطح الفرشة ٩ر٢٠ متر وهى حاملة لعقود والعقود تحمل فوق ظهورها طريقا للمرور ومجموعة ابراج استحكامية [قد ازيلت الآن وحولت الى دورتين بسيطتين] فوق القنطرة ويوجد فوق كل هويس قنطرة رفعية لأجل المرور عليها

وعلى فرض أن منسوب سطح الفيضان هو ١٩ر٨٠ متر عند القناطر الخيرية يكون مسطح فتحة التصريف من تحت قناطر فرع رشيد هو ٣١٩٢ مترا مربعا وحيث ان تصرف هذا الفرع فى الفيضان الأعظم ما يكون هو ٦٣٥٠ مترا مكعبا فى الثانية الواحدة فيتسبب عن ذلك حينئذ رموّ أمام القناطر قدره ٢ر٤ متر والمادة المكونة منها الفرشة هى غير جيدة حتى أن موجيل بك حين حضر الى القاهرة فى سنة ١٨٨٥ أظهر أن خرسانة فرشة العشرة عيون التى من نمرة ٤٨ الى نمرة ٥٧ كانت قليلة وغير جيدة الوضع بالنسبة للعجلة التى حصلت عند وضعها حيث قهر على اتمام القناطر بسرعة ولذلك ان الفرشة فى الجزء المذكور قد هبطت فى فيضان سنة ١٨٦٧ بقدر ٠ر٢٢ متر وقد أثر هذا الهبوط على البناء الظاهر من الأكتاف والعقود فالتزموا فى هذا التاريخ بحصرها داخل باتاردو ارتفاعه ٥ر٠٠ متر وعرضه ٢ر٠٠ متر مركب من خوازيق خشبية ومملوء بالدبش وذلك لأجل ترميم الفرشة ومن ضمن الأحدى وستين عينا التى لقناطر فرع رشيد المنمرة من الهويس الشرقى الى الهويس الغربى بنمر متسلسلة من ١ الى ٦١ توجد ستة واربعون عينا منظمة بواسطة بوابات حديدية لغلقها وأما الخمسة عشر الباقية فكانت تغلق الى الآن بأخشاب رأسية ترتكز على مدادات افقية من خشب القرو وأما البوابات فأن عرضها هو ٥ر٠٠ متر بقدر عرض عيون القناطر وارتفاعها ٦ر٠٠ متر وكل منها مشكل على هيئة قوس دائرة والبوابة ممسوكة من طرفيها بواسطة قضبان من الحديد متجهة فى اتجاهات انصاف اقطار القوس ومجتمعة عند مركزه فى طوق من الحديد يدور حول محور من الحديد الزهر داخل فى كتلة بناء البغل الذى بجواره موضوع فى مركز القوس وبناء على ذلك تكون محاور دوران البوابات فى الجهة الأمامية منها ويوجد ملاوفيف قوية فوق ظهر القناطر تمشى على قضبان

قضبان فى استواء سكة المرور وهذه الملافيف معدة لرفع وخفض البوابات بواسطة جنزير مربوط من أسفلها وعندما تخفض البوابات الحديدية أو الاخشاب الرأسية المعدة لها فانها لا تصل الى فرشة القناطر بل ترتكز على عتب من الحديد ارتفاعه ٠٫٣٠ متر راكز بقاعدته السفلى على الفرشة مباشرة وهذه الاعتاب ليست مانعة لنفوذ الماء منها لكونها تحتوى على تفريغات مصنوعة بالقصد من الأصل لكى تسمح للماء يجرى منها بحرية حينما تكون القناطر مغلوقة وكان وضع هذه الأعتاب فى الأصل لأجل منع الرسوبات والطمى أمام البوابات

وكان من المشاع قديما أن الغواصين الذين كانوا ينزلون للكشف عن فرشة القناطر كانت تبتلعهم الفرشة فى الفتحات والشقوق التى حصلت فيها بسبب الخلل لكن من المحقق الآن ان هذه الاشاعة ليست حقيقية بل أن هؤلاء الغواصين كانوا يمرون من عيون العتب الشبكى الذى تحت البوابات فيظنون أنهم مروا من خلل الفرشة

وأما سد فرع دمياط الذى طوله من الشاطئ الى الشاطئ ٥٤٠ متر فان أوصافه وبناؤه هى تقريبا عين أوصاف وبناء سد فرع رشيد السابق شرحه انما سد فرع دمياط بالنظر لزيادة طوله فانه يشتمل على عشر عيون زيادة عن سد فرع رشيد أما أبعاد العيون والبغال والهويسات فهى واحدة فى كلا السدين وكذا الارتفاعات موجودة فى استواء واحد فى كلاهما والأبنية والصورة مشابهة بالضبط

أما فرشة فرع دمياط فلم توجد معلومات بخصوص حالة تأسيسها انما قال موجيل بك أن الشغل فى هذه القناطر كان جاريا بغاية الدقة حيث أنها بنيت على الناشف ولم يعمل لعيون هذا السد الى الآن بوابات كسد فرع رشيد حيث لم يغلق هذا السد من منذ بنائه لغاية سنة ١٨٨٤ وهويس العثور الذى عرضه الصافى ١٥٫٠٠ متر ليس له بوابات ولم يستعمل للملاحة

استعمال القناطر الخيرية لغاية أول سنة ١٨٨٤ افرنكية

من مبدأ بناء القناطر الخيرية لغاية اوائل سنة ١٨٨٤ افرنكية كان تنظيم عمل هذه القناطر على الصورة الآتية وهى أنه عند ما كان ينزل مستوى سطح النيل أمام القناطر ويصل منسوبه بالنسبة لسطح البحر المالح الى ١٣٫١٠ متر وذلك يحصل غالبا فى شهر مارث يشرعون فى انزال بوابات واخشاب عما فرع رشيد الى آخر مجراها بالابتداء من عين نمرة ١٠ الى نمرة ٦١ وكان بالضرورة يوجد تيار قوى تحت العيون الأخيرة قبل غلقها وهذا التيار هو الذى اتلف فرشة العشرة عيون التى من نمرة ٤٨ الى نمرة ٥٧ فى سنة ١٨٦٧ افرنكية التى هى تقريبا سنة ابتداء استعمال القناطر الخيرية وعندما تصل البوابات الى الاعتاب الشبكية وتنتهى عملية انزالها وتنزن المياه يرتفع الماء على المقياس الأمامى حتى يصير منسوبه ١٣٫٦٠ متر ويحط الماء على المقياس الخلفى حتى يكون منسوبه ١١٫٨٥٦ ويوجد حينئذ فوق موازنة مقداره ١٫٧٤٤ متر لكن الارتفاع الذى يكتب فى سطح الموازنة الأمامى هو ٠٫٥٠ متر فقط وهذا هو الذى أوجب عدم تحمية فرع دمياط فى تلك المدة ومن ضمن المياه التى كانت تمر من سد

فرع رشيد وهو مغلوق الكمية التى كانت تصرف من الاعتاب الشبكية التى تحت البوابات لأن هذه الأعتاب بواسطة فرق الموازنة الذى مقداره ٧٤٤ر١ متر كانت كافية لتصريف زيادة عن ٢٢٦ متر مكعب فى الثانية ثم يأخذ سطح النيل فى الانحطاط مدة أشهر ابريل ومايه ويونيه وفى مدة جميع هذا الزمن يكون فرع دمياط مفتوحا والاعتاب الشبكية التى فى سد فرع رشيد كذلك حتى لا يوجد فى النيل مياه كافية لايجاد فرق الموازنة الابتدائى اعنى ٧٤٤ر١ فى فرع رشيد بل ينقص هذا الفرق شيئا فشيئا ويصير فى آخر شهر يونية مساويا الى ٩٧٥ر٠ متر عند ذلك يقف سطح الماء عند المقياس الأمامى والخلفى على منسوبى ٥٨٨ر١١ و ٦١٣ر١٠ على التناظر وبانحطاط الماء أمام قناطر فرع رشيد فى شهر يونيه تنقص المياه الداخلة فى افمام ترع الدلتا تبعا لذلك وعندما يبتدئ سطح النيل فى الارتفاع ويكون ذلك فى شهر يوليه ويصل منسوبه عند المقياس الأمامى الى ٦٠١ر١٣ متر يسرع فى رفع البوابات فينخفض الماء الى منسوب ١٠ر١٣ ثم يرتفع النيل ثانيا من ابتداء استمرار الزيادة

استعمال القناطر الخيرية من تحرير سنة ١٨٨٤ الى الآن

حينما تعين المستر ويلكوكس مفتشا لرى مديريتى المنوفية والغربية صارت القناطر الخيرية تابعة لتفتيشه فبحثها واختبر حالتها فى شهر يناير سنة ١٨٨٤ وبعد أن درس حالة القناطر جيدا واتضح له ما بها من العيوب والخلل صمم على أن يحفظ امامها سطح الماء على منسوب ٦٠ر١٣ متر لكى ينظر نهاية درجة تحمل قناطر فرع رشيد والذى قواه على هذا التصميم هو ما نتج له من الاعتبارات الآتى بيانها وهى

أولا أن السيد فولر المهندس الانكليزى الذى كان مستخدما بالحكومة المصرية قبلا حينما اختبر حالة القناطر الخيرية سنة ١٨٧٩ افرنكيه قد أورى أن كتلة البنا المصنوعة بالطوب الأحمر على فرشة سد فرع رشيد جيدة ومتينة مهما كانت كتلة الخرسانة التى تحتها

ثانيا اعتبر المهندس ويلكوكس ان التأثير والتفاعل الشديد الواقع تحت القناطر حينما تغلق بواباتها هو ناشئ من مرور المياه من شبابيك الأعتاب الحديدية وحفرها فى الفرشة وليس من مرورها بين الاخلية الواهية التى فى خلول هذه الفرشة لأنه فى الواقع لو كان جميع التأثير ناشئ بداهة من خروق الفرشة لكانت انعدمت القناطر من منذ سنين

ثالثا أنه قاس حالة القناطر الخيرية على حالة سد فى بلاد الهند يقال له سد (أخلاه) فى مدينة دلهى على نهر جومنا مكون من كتلة من الرمل الحصوى الموضوع وضعا مطلقا بدون أساس ويحجز سنويا ثلاثة امتار من الماء وفيه نسبة ضغط الماء الى ثقل السد كنسبة $\frac{٣١ر٢٥}{٤٢٩ر٦٠٠}$ اعنى $\frac{١}{١٤}$ لكن رمل النيل أخف من رمل نهر جومنا ولذا يلزم ان يكون المعامل أقل والفرق فى الدرجة لا فى النوع

رابعا باعتبار ان قناطر فرع رشيد مختلة بالكلية وعوّل فقط على الاحتكاك فانه يكفى جعل ثقل كتلة البناء المساندة للماء ٥٠ مرة قدر ضغط الماء الذى يلزم ان يكون السد حاجزا له ومن المعلوم أن ضغط ماء ارتفاعه ٠٠ر٣ متر على المتر الطولى من السد هو ٤٥٠٠ كيلوجرام وثقل فرشة القناطر الخيرية المعمورة

المغمورة بالماء هو فى المتر الطولى ١٥٤٦٧٨ كيلوجرام وحينئذ تكون نسبة الأول الى الثانى هى كنسبة ١/٤٣ فلأجل جعل هذه النسبة ١/٥ يكون من الضرورى جعل عرض جسر الرمل الحصوى ٤٠ر٠٠ متر وارتفاعه ٣ر٠٠ متر لكى يكون ثقل المتر الطولى منه ٢٢٠٧٠٣ كيلوجرام وبهذه الكيفية يصير ثقل الفرشة والجسر معا هو ٢٢٥٠٠٠ كيلوجرام تقابل الضغط قدره ٤٥٠٠٠ كيلوجرام فى المتر الطولى وتكون النسبة بينهما ١/٥

فبناء على هذه الاعتبارات عند ما يخفض سطح ماء النيل المنسوب ١٣ر٦٠ متر فى آخر يناير سنة ١٨٨٤ شرع المستر ويلكوكس فى ازال البوابات وأخشاب العا لأجل أن يحفظ هذا المنسوب على مقياس سد فرع رشيد ولما تم ازال البوابات والسبتات فى محلها أخذ فى غلق شبابيك الاعتاب الحديدية التى تحت البوابات وفى تقوية الجسر الخلفى باضافة مقدار ١٩ر٠٠ متر مكعب من الرمل الحصوى عليه وبالنظر لعدم انتهاء تقوية الجسر الى الدرجة المقتضية فان القناطر لم تحجز فى ذلك العام سوى ٢ر٢٠ متر وعند ذلك صار الالتفات الى سد دمياط فقوى بمقدار ١٤٠٠٠ متر مكعب من الرمل وكان هويس البر الغربى من سد فرع دمياط مقفولا بواسطة جسر من الحجر ففتح الهويس الشرقى وكذا فتح بواسطة الكراكات الملاحة غور لتوصيل المراكب اليه أو خروجها منه وصارت تقفل عيون قناطر فرع دمياط بالاخشاب تدريجا حتى بقى الى آخر الفصل أمام سد فرع رشيد فرق موازنة قدره ٢ر٥٠ متر وأمام سد فرع دمياط ١ر٠٠ متر وبقى منسوب سطح الماء أمام السدين هو ١٣ر٦ متر بدلا عن ١٢ر٦٠ متر كما كانت العادة قبل هذه السنة وفى اليوم السابع من شهر يولية ابتدأ النيل فى الارتفاع ففتح أولا سد فرع دمياط فى ١٣ منه ثم فتح سد رشيد فيما بين ١٨ و ٢١ منه

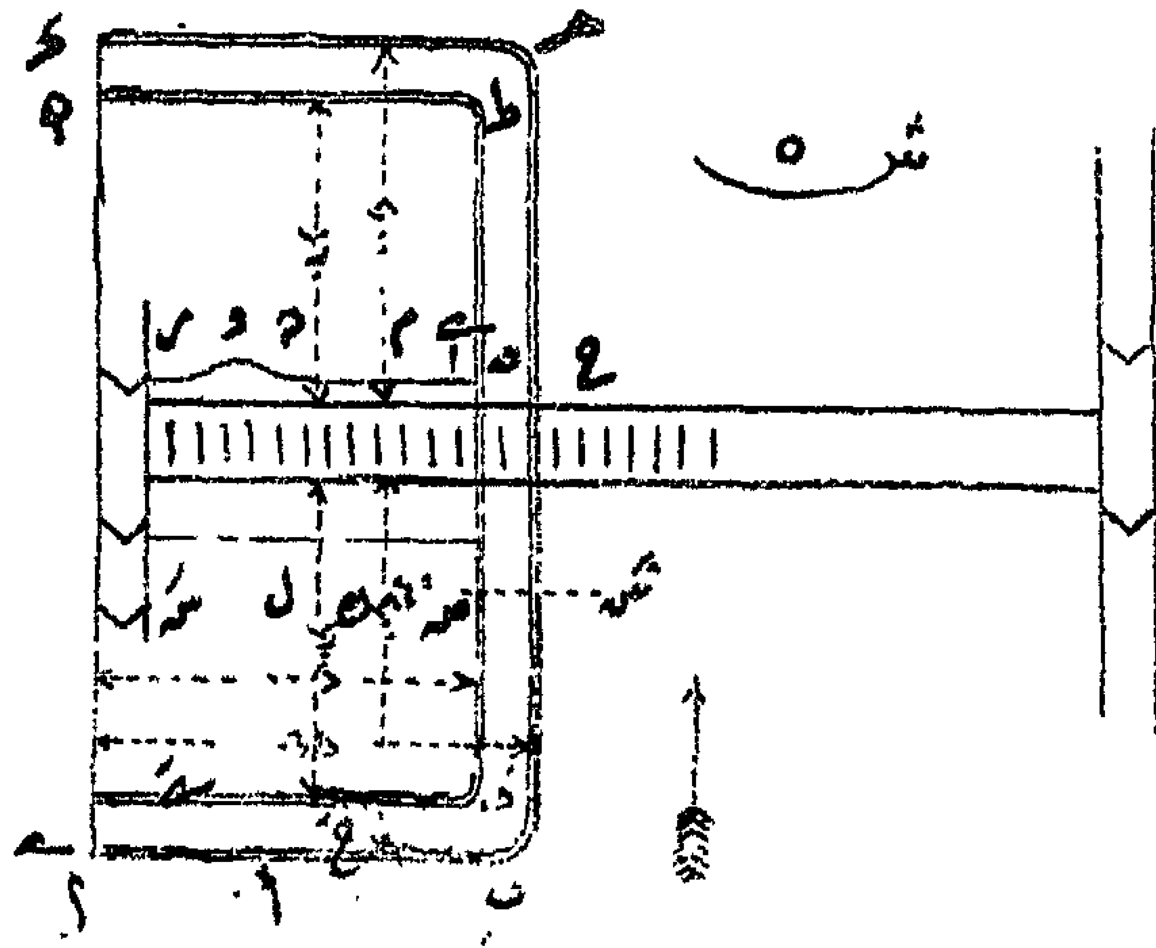
ثم تم الشو باضافة ٣٥٦٠٠٠ متر مكعبا من الرمل الحصوى على سد فرع رشيد فى تحاريق سنة ١٨٨٥ وأقيم عليه جسر وقتى من الحجر منسوب قمته ١١ر٦٠ متر لكى تحجز القناطر وحدها ٢ر٠٠ متر والسد الحجرى يحجز ١ر٠٠ متر ويكون مجموع المحجوز بهما معا هو ٣ر٠٠ متر والضغط متوزع عليهما وقد أزيل هذا الجسر قبل الفيضان واضيفت مواده الى الشو وفى التحاريق امكن جعل فرق الموازنة فى فرع رشيد ٣ر٠٠ متر وفى فرع دمياط ٢ر١ ولما ارتفع النيل فتح السدين بأكملها من الرابع والعشرين من شهر يوليه

وفى تحاريق سنة ١٨٨٦ اتكنت الأعمال التى أجريت فى سنة ١٨٨٥ بعينها وفى تحاريق سنة ١٨٨٧ قررت الحكومة اصلاح قناطر فرع رشيد اصلاحا نهائيا بمصاريف من المليون جنيه الذى خصص لذلك من السلفة

ملخص الترميم الذى عمل بالقناطر الخيرية سنة ١٨٨٧

وفى سنة ١٨٨٧ جرى ترميم القناطر الخيرية من مبلغ المليون جنيه الذى صار تخصيصه لاصلاح طريقة الرى الصيفى فى الوجه البحرى وفوض أمر هذا الاصلاح الى الكولونيل وسترن فابتدأ العمل فى النصف الغربى لقناطر فرع رشيد الذى كانت فيه فرشة العيون التى اخبر عنها موجيل بك انها مخلخلة كما اشرنا

الى ذلك سابقا . ولذلك عمل حول هذا النصف كما يرى فى شكل ٥ سدين من تراب احدهما ا ب ح ء والآخر ط و ه ثم وضع وابوريين كوموبيل فى محلى ح امة لنزح المياه التى بين السدين وحفظها على منسوب واطى وبذلك تتناقص كمية المياه الآتية من العيون (الفوارات) واجرى الترميم فى المسافة س ب ر س ووضع كومبيلات للنزح فى النقط ك، ل، م، ء، و بعضها قوة ١٠ خيول وبعضها قوة ١٢ حصان مركبة على طلمبات ذات مروحة لنزح المياه من المحل الجارى فيه الترميم وبذلك صار



هذا المحل جافا مدة العمل والمياه التى كانت تنزحها هذه الآلات كانت تجرى فى مجارى من الخشب محمولة على حمالات لترجع فى النهر ثانيا وفى الجهة ش ص كان عمق المياه الاكبر مايكون وقد وضع فى السد جملة زكايب ملآنة بالرمل ثمنها ١٠٠٠ جنيه وجعل شوات السد مائلة بميل ½ عندما كان يوضع فيها طين مبلول ويكون ميل الشوات ⅓ فى حالة ما اذا وضع طين جاف وكان عمل السدود سهلا بالنسبة لكونه غير متناظر مدة عمله ومع ذلك لم توجد سرعة قط للمياه وقطاع احد السدين فى محل ح ه مبينا هو فى شكل ٦

ثم جرى حفر الجزء س ب ر س دفعة واحدة لغاية الفرشة الأصلية ثم صار وضع الخرسانة والدبش تدريجا بحيث تكونت طبقات افقية سمكها ٠٫٦٠ متر ومن الثلاثة اشكال ٧ و ٨ و ٩



يتضح الترميم الذى عمل فوق الفرش القديم ثم صار تعريض الفرش من الأمام بقدر ٢٥ متر وبارتفاع ٠٫٥ م مع ترميم للفرش الذى تحت العيون وخلفها بحسب ما كان يتضح من ضعف بعض الأجزاء

وشكل ٧ يبين قطاع عرضى على يمين عين نمرة ٥٣ التى كانت مخلة أكثر من غيرها وكان الترميم فى هذه العين وفى عين نمرة ٥٢ بصورة شريط ضيق عرضه مترا واحدا فقط فوق الفرش القديم وأمام وخلف هذا الشريط جرى الترميم فوق طبقة من الرمل سمكها ٠٫٥٠ متر موضوعة فوق الفرش القديم وكانت تحدث فوارات شديدة

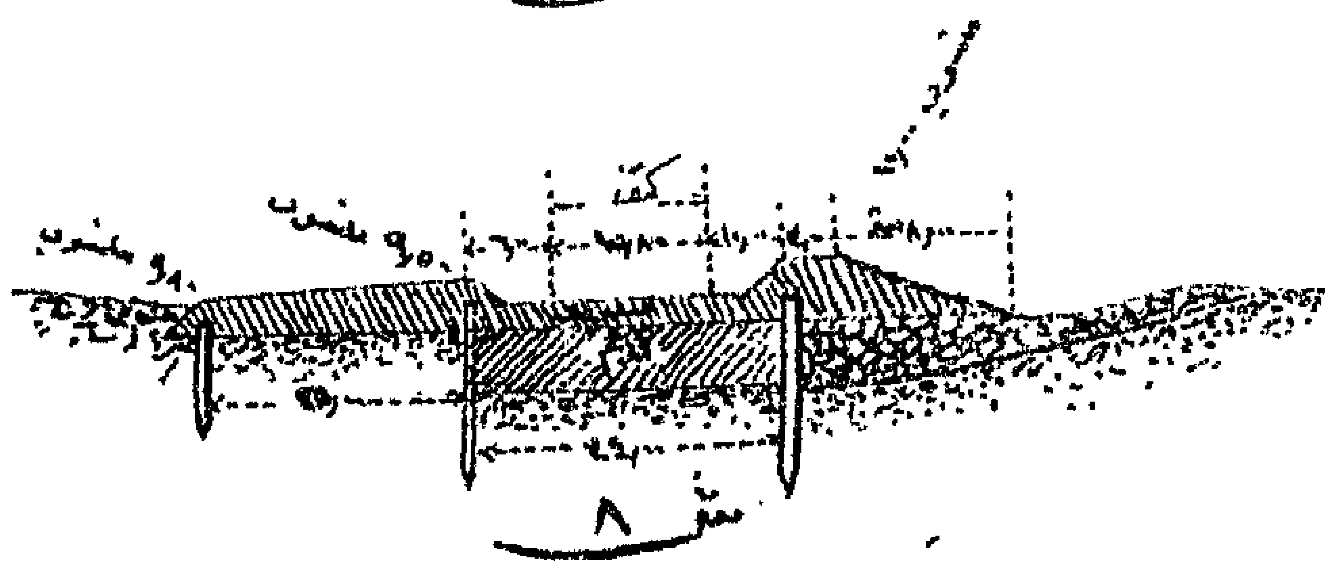
وشكلى ٨ و ٩ موضحين قطاعان عرضيان لعيون اخرى والفوارات التى حدثت بالقرب من العينين السابقتين كانت تقذف رمالا ولكن كانت اسلم عاقبة من الفوارات التى كانت تحت العيون نمرة ٢٢ و ٣٥

أما مياه

أما مياه الفوارات التي كانت بجوار الخوازيق فكانت رائقة ولونها مصفر ورائحتها كرائحة مادة عضوية وطعمها حريف

ش ٧

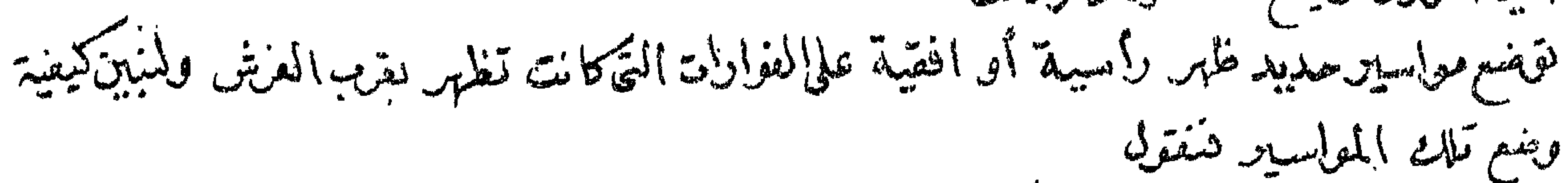
وبالنسبة لترك الخوازيق الأصلية (التي دقت عند انشاء القناطر) مرتفعة فوق الفرش بقدر ٠.٥٠ متر فكانت هذه الخوازيق تهتز عند ازدياد سرعة المياه وبذلك كانت ترج الفرش الملاصق لها وبذلك حدثت فوارات كثيرة بجوار الخوازيق



ش ٨

وكانت الفوارات مدة العمل تسد بطرق رديئة ولكن بعد مدة ظهرت فوارة خارجا عن الفرش القديم فوضع فيها طاط صغير لمنع قذف الرمال وبذلك كانت المياه تروق ويمتنع قذف الرمال وكانت

ش ٩

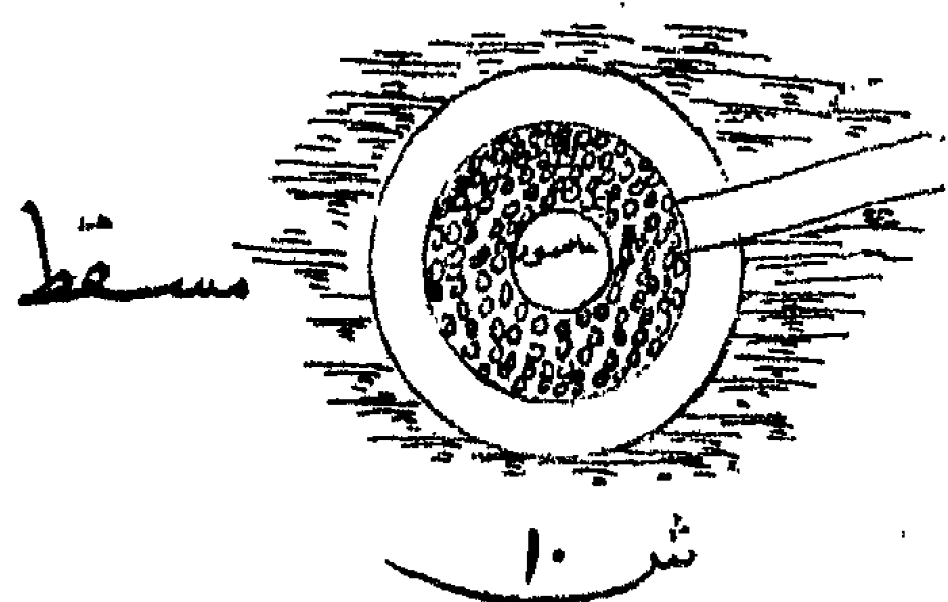


توضع مواسير حديد ظهر رأسية أو افقية على الفوارات التي كانت تظهر بقرب الفرش ولنبين كيفية وضع تلك المواسير نقول

أولا في حالة وضع المواسير الرأسية كان يحفر للماسورة بقدر ٠.٣٠ متر اسفل سطح الفرش القديم ثم توضع رأسيا والماسورة نصفها السفلي به عدة ثقوب وقطرها يختلف من ٠.٠٥ متر الى ٠.١٠ متر وهي مقلوظة من جزئها العلوي بحيث يمكن تركيب عليها غطاء من الظهر مقلوظ مثلها وذكر القلاووظ في الماسورة وثنايته في الغطا كما يتضح من شكل ١٠

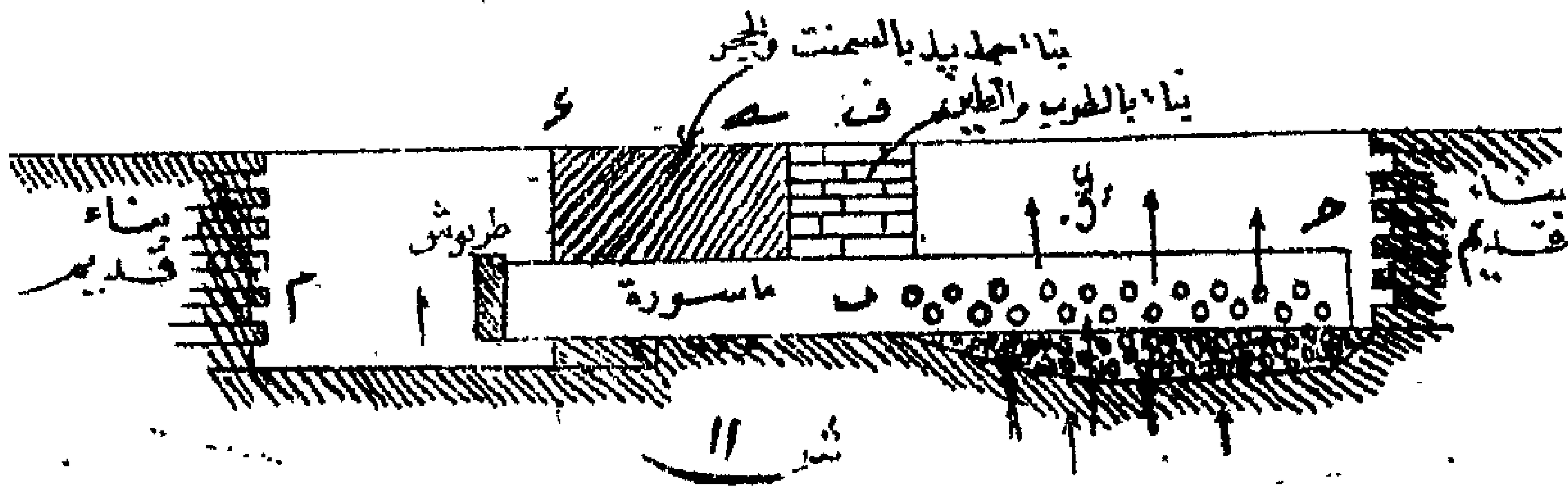
قطاع رأسى

ثم يبنى حول الماسورة وبعيدا عن دائرها بقدر ٠.١٠ متر بئر ببناء من الطوب الأحمر وتكون المونة خفيفة مع ترك فيه فتحة لمرور المياه منها ثم يبنى من كل من وجهتي الباب لغاية هذا البئر ويترك البناء حتى تتشك المونة ومتى تجمد البنا يصير هدم البئر وتملأ المسافة التي بين الماسورة والبنا ببناء من الطوب الأحمر أو خرسانة قاعدتها مونة الاسمنت مع بقاء الفتحة التي كانت



ش ١٠

بالبئر حرة لمرور المياه منها وبعد تجمد البناء جيداً لمقاومة مياه الفوارة تسد هذه الفتحة بسرعة بالاسمنت الجاف اولاً ثم بعد تصير تتميم سدها بمونة الاسمنت وبهذه الكيفية تجبر المياه على مرورها من الماسورة ومتى شكت المونة جيداً يصير قفل فتحة الماسورة بالغطاء المقلوظ ويبنى فوق الجميع ثانياً في حالة وضع الماسورة افقياً كان نصف وجهها السفلي مثقباً بثقوب وبعد وضع الماسورة في حفرة ملآنة بالظلط الصغير جداً مع جعل الثقوب فوق الفوارة مباشرة ثم يبنى بئر أو حلقة من الطوب الأحمر حول الماسورة في الجزء ء ـه كما يرى في شكل ١١ بمونة الاسمنت ثم يبنى الجزء ـه ف بالطوب الأحمر ومونة الاسمنت وبعد ذلك يغلق جزء الماسورة من ح ب بالبناء أيضاً وبهذه الكيفية تنطرد المياه من الماسورة وتخرج من فمها ا فيركب طلومبة في



نقطة م لنزح المياه وبعد ذلك يغطى الفم ا للماسورة ويكمل البناء فوق الجميع

وفي مدة عمل الترميم كانت تجلب المواد على عربات تتحرك على سكة حديد سعتها ٠٫٦٠ متر وموجود عليها كثير من الصوابي لتدوير العربات للجهات التي يقصدونها وكانت تجلب على هذه العربات احجار الدستور التي كانت تبنى فوق سطح الفرش لترتكز عليها بوابات الغلق ثم ترفع بواسطة عيار متركب على حمالة من خشب وقبل اجراء عملية بناء الترميم كان يعتنى بغسل الفرش الأصلي لازالة طبقات الاوساخ التي تكون بين البنائين وكان الغسل يجرى بخراطيم من الجلد كخراطيم الحرائق متصلة بمواسير حديد قطرها ٠٫٠٥ متر وهذه المواسير متصلة بقنطاس حديد كبير ملآن بالماء وموضوع فوق ظهر القناطر ليكون في الخراطيم قوة دفع عظيمة

وجرى عمل بوابات حديد مطروق وبها درافيل لسهولة انزلاقها وهذه الدرافيل مرتكزة على مجرى من الظهر على هيئة الدرومدات مثبتة في الاكتاف وكل بوابة منقسمة الى قسمين احدهما أسفل والثاني اعلاه وارتفاع كل درفة هو ٢٫٥٠ متر وتركب العليا فوق السفلى وعرض كل درفة هو ٥٫٠٠ متر كعرض عين القنطرة وتحرك هذه البوابات بواسطة عيار يسير على سكة حديد بطول القناطر وأحد قضبان السكة الحديد مركب على الدروة الأمامية والآخر على اعتاب من حديد مطروق موضوعة فوق اعمدة من البنا مبنية فوق الاكتاف

وبالجملة فانه صار تعلية فرش القناطر وجعله على منسوب ٩٫٧٥ متر أعني صار تعليته بقدر ١٫٥٥ متر منها طبقة من الخرسانة المصنوعة بمونة من الاسمنت البورتلاندي سمكها ١٫٢٠ متر ومكسات بطبقة من الاحجار التي سمكها ٠٫٤٥ متر

وبما انه ظهر أن بعض العيون لم توجد فرشاتها في مستو واحد افقي فصار توصيل الفرش المستجد مع الفرش الأصلي بعدة مستويات مختلفة الارتفاع وموفقة مع بعضها بغاية الاعتناء

ثم في نهاية الفرش الخلفي المتحدر وضعت كتل من الحجر وزن كل كتلة منها نحو طونولاتة واحدة ثم وضع خلفها

دبش

دبش معتاد بدون مونة وهكذا جرى ترميم القناطر الخيرية وحفر وقتها الرياح التوفيقى وعملت قناطره بالهيئة عينها وصار الرى منتظما فى الوجه البحرى

الباب السادس
فى النيل مدة الفيضان
المبحث الأول
جسر فى النيل

قد ذكرنا فيما تقدم أن مجرى النيل واقع فى وسط واديه المنحدر من الجانبين انحدارا لطيفا المبين فى القطاع العرضى للنيل ووادى النيل لوحة ويفهم من ذلك حينئذ أن مجرى النيل قد خطته يد القدرة فى السنام المتوسط لواديه على خلاف غيره من الانهار ولهذا الوضع الآلهى العجيب كان يروى جميع اراضى واديه ويغمرها بمياهه والآن نريد أن نتكلم على جرف النيل وما يعتريها من التغير فى زمن الفيضان فنقول

القصد هنا بجرف النيل الجزآن المائلان المحدودان لمجراه من الجانبين الغربى والشرقى أعنى الواصلين من سطح الأراضى الزراعية التى فى الجهتين الى قاع المجرى الواطية وحالة هذين الجرفين وشكلها وارتفاعها وميلها ليست ملازمة لحالة واحدة بل تتغير من نقطة الى أخرى حسب احوال الفيضان واستعداد الأماكن للتأثير

فأما من خصوص ارتفاع كل من الجرفين أعنى مقدار فرق الموازنة الكائن بين سطح التحاريق ونهاية كل جرف من الأعلا فإنه متغير فى كل نقطة من طول مجرى النيل وآخذ فى التناقص تدريجا من اصوان الى البحر المالح عند مصبات النيل

وهاك بيان ارتفاع الجرفين عن سطح التحاريق فى طول مجرى النيل

من اصوان الى جبل السلسلة	٨/٥٠
من جبل السلسلة الى اسنا	٧/٥٠
من اسنا الى قنا	٧/٢٥
من قنا الى جرجا	٧/١٠
من جرجا الى اسيوط	٧/٠٠
من اسيوط الى المنيا	٦/٩٠
من المنيا الى بنى سويف	٦/٧٥
من بنى سويف الى مصر	٦/٥٠

وهكذا يأخذ ارتفاع الجروف فى التناقص شيئا فشيئا بالوجه البحرى حتى لا يكون عند البحر المالح سوى متر واحد عن سطح التحاريق

وأما شكل الجروف فإنه ليس ثابتا على حالة واحدة بل يتغير دائما بتأثير مياه الفيضان عليها فيجعل المائل

منها مطروحا فى بعض جهات والمطروح منها يصير راسيا فى جهات أخرى ويجرف تيار الماء على أحد الجرفين فيجرمه ويأكله ويخلف بدلا عما يأكله فى الجهة الأخرى أرضا رملية اما ان تكون صالحة للزراعة أو غير صالحة لها تبعا لجنس المواد التى تكونت زمن الزيادة وزمن الأخذ فى النقص الى أن تهبط مياه النيل وتصير فى المجرى الواطية وتتصفى المياه من قلة سرعتها

وبهذا التأثير ينتج التعريج الذى تراه على الخريطة فى مجرى النيل وبه تحدث الجزائر الغير ثابتة الصغيرة التى تتجدد فى النهر والتى تقسم المجرى الى فرعين عند ما أحدهما وهو المحصور بين الجزيرة والشاطئ الأقرب يسمى بالسيالة وقد يتعاظم حجم الجزيرة وامتدادها شيئا فشيئا ويعلو سطحها تدريجيا اذا كانت حالة انتظام النيل وسير المياه مدة الفيضان مساعدة وموجبة الى ذلك حتى تصير الجزيرة غير قابلة للغرق كثيرا أو قليلا وتسكن وتؤسس فيها قرى وبالعكس اذا وجدت فى حال سير المياه شروط تعكس الشروط المتقدمة وسلطت المياه على جزيرة كانت موجودة فانها تأكلها تدريجيا وتحول المجرى فى مكان الجزيرة وتنقل الجزيرة الى مكان آخر بجوار الشاطئ الثانى الذى تحولت عنه المياه وهذا الجرف يتداخل فى النهر على التدريج بصورة لسان كلما رسبت بجواره المواد المتدحرجة على القاع أو المتعلقة بالماء بسبب نقص السرعة بجوار الشاطئ المذكور ويكون هذا اللسان بعين شروط المجرى وهيئتها فينبنى عليه حصول تغير جديد فى هيئة الشاطئ الثانى وهكذا جرت عادة النيل من قديم الزمان فى تغير شكل مجراه لكونها محدودة بمواد قابلة للنحر والسير مع المياه

ولو كان مجرى النيل محدودا بجرفين ثابتين كرصيفين أو تحجيرتين أو بالأقل بلبشتين من الدبش مصنوعتين طبقا للأصول المقررة فى مبحث المحاماه عن شواطئ الانهار والتى سنتكلم عليها ان شاء الله تعالى فلا يكون هناك محل لتغير شكل المجرى بل تثبت فى مكان واحد بين الجرفين اللذين يعلون لها صناعة

أما ميل جرفى النيل وانحدارها فهو على نسبة ثقل المواد التى ترسب ففى مبدأ الأمر يكون الانحدار قليلا بجوار القاع ثم يزداد كلما ارتفع عن القاع بسبب ضعف سرعة المياه بجوار الشاطئ ووجود كمية عظيمة من الطمى

المبحث الثانى

الجسور الطولية للنيل

قد علم فيما تقدم من هيئة القطاع الطولى للنيل ووادية ثم من جدول زيادات النيل التى عهدت ان سطح اعظم فيضان قد يرتفع فى أغلب السنين حتى يكون مستويه اعلا من منسوب الأراضى الزراعية التى على جرفيه مثلا فى سنة ١٢٩١ هجرية بلغ ارتفاع الفيضان فى ٢٧ توت فى السنة المذكورة عند مقياس الروضه ٢٦ ذراع ونصف فكان منسوبه حينئذ ٢٠,٩٣ متر مع أن منسوب الأراضى الزراعية فى تجاه هذا المقياس بمديرية الجيزه غربا هو من ١٩ متر الى ١٩,٥٠ متر وكذا أرض شوارع المحروسة وحاراتها فى بعض الجهات منسوبها من ١٨,٥٠ متر الى ٢٠ متر فلو فرضنا أن النيل متروك ونفسه بدون جسور على شاطئه لغرقت مدينة المحروسه ومدينة الجيزه وجميع القرى والزراعة التى

التى منسوب أرضها أقل من ٩٧ر٠٠ متر ولما كانت هذه الحالة توجد فى أغلب الأراضى ومدن وقرى وادى النيل كثيراً أو قليلاً فنشأ بالطبع الاضطرار الى انشاء جسرين طوليين على بحر فى النيل لاجل حصر مياه الفيضان التى تعلو عن منسوب الجرفين الطبيعيين الاصليين فيما بينهما حرصا على المدن و النواحى من الغرق وضياع محصولات الزراعات الموجودة وقت الفيضان بالاتمرة

وأهمية وجود هذين الجسرين قد زادت فى هذا القرن بالنسبة لاتساع الزراعة الصيفية والنيلية التى يكون سوقها هادى فى زمن الفيضان وكذلك بالنسبة لزيادة أهمية المدن التى انشأت بها سرايات ومثاول كلفة وبالجملة لاجل استمرار طرق المواصلات التجارية والسكك الحديدية التى لولا وجود الجسور الطولية على النيل تغرق وينقطع استعمالها

والجسور الطولية لزومها عظيم جداً خلافاً للمزايا المتقدمة بالصعيد فى الجهات التى لايزال ريها جارى الى الآن بواسطة الحيضان فأن الجسور الطولية فى تلك الجهات يكون لها منفعتان الأولى منع مياه النهر من الخروج عن المجرى اذا تجاوزت سطح ارض الزراعة والثانية أنها مكملة لجسور الحيضان وعليها منع مياه الحيضان من الانصباب فى النهر اثناء ملئها بالمياه من أجل الرى كما سبق الكلام على ذلك فى محله

قطاع الجسور الطولية للنيل وابعادها

الجسور الطولية التى تعمل على شاطئ النيل أو أى نهر للتحفظ من الغرق سنبينها ان شاء الله تعالى فى الملاحة ونبين أيضاً هناك الملاحظات والاحتراسات الهندسية اللازم مراعاتها بخصوص تباعد الجسرين الطوليين عن بعضهما وارتفاعهما وجميع ابعاد قطاعهما فالذى نريد أن ندرسه هنا هو ما يتعلق بالجسرين الطوليين اللازم عملهما على نهر النيل بنوع خصوصى فنقول

من خصوص وضع الجسرين الطوليين لنهر النيل فانه يجب وضعهما بجانبى المجرى طبقاً للقواعد الآتية

أولا يفضل وضع كل جسر منهما على حافة الجرف الطبيعى أو قريباً منه جداً متى كانت الشروط الباقية تسمح بذلك لأنه اذا وضع الجسر داخل الجرف الطبيعى زادت تكاليفه بنسبة بعده عن الجرف وهذا لا تسمح به شروط التدبير والاقتصاد ما لم يكن لعذر وأن وضع بعيداً عن الجرف من جهة الأراضى الزراعية كان ذلك سببا فى ضياع جزء من الأرض الصالحة للزراعة وهذا غير مسموح به الا لعذر أيضا

ثانيا يجب ان يكون البعد بين الجسرين على قدر كفاية تصرف مياه الفيضان بدون ان يتسبب عنهما انتفاخ مياه الفيضان المذكور وعلوها عن ارتفاعها الاصلى قبل عمل الجسور لأن ذلك مما يغير حالة انتظام النهر الأصلية ويزيد اسباب الغرق جداً وكذلك لا يجب جعل البعد بين الجسرين زيادة عن لزوم التعريف لأن فى ذلك ضرر ايضاً وهو رسوب المواد المتعلقة بالماء فى الأماكن التى قطاعها متسع وهذا مما يضر بالمجرى ويقلل عمق الماء فيها زمن التحاريق ويضر بالملاحة فضلا عن ضياع ثمرة الانتفاع بزراعة الجزء الزائد فى عرض المجرى

ولأجل تعيين البعد اللازم وجوده بين جسرى النيل فى اى نقطة من مجراه تستعمل القوانين المبينة فى علم الايدروليكا والتى سنبينها فى محلها

ثالثا يجب ان يعطى الجسور النيل فى كل نقطة ارتفاع ملائم لمنسوب سطح أعظم الفيضانات المعهودة مع ملاحظة زيادة الارتفاع التى ربما تحدث من وجود الجسرين ويجعل السطح العلوى الافقى للجسر مرتفعا عن منسوب أعظم فيضان بقدر ٠٠ر١ متر على الأقل) ٥٠ر١ متر على الاكثر

رابعا ان يجعل عرض كل جسر عند قمته من ٠٠ر٥ الى ٠٠ر٨ متر فى المتوسط لأجل متانته واستعماله للسير عليه بصفة طريق وذلك فى الخلوات وأما عند مرور النيل بجوار مدينة أو من وسطها يلزم أن يعطى الى أحد جسريه أو كل منها عرض من ٠٠ر٨ متر الى ٠٠ر١٠ متر عند قمة الجسر لكى يمكن استعمال كل منها بصفة شارع لمرور العربات وغيرها

خامسا أن يجعل شق الجسر من جهة النهر على هيئة مستوى واحد من القمة الى القاع اذا كان فرق الموازنة قليلا وفى هذه الحالة يجعل ميل الشق المذكور مساويا الى واحد فى الارتفاع يقابل الى ٥٠ر١ لغاية ٠٠ر٢ فى القاعدة على حسب جنس الاتربة التى يصنع منها الجسر

وأما اذا كانت قمة الجسر مرتفعة كثيرا عن القاع ورؤى أن الشق يكون طويلا وقليل الصلابة فيمكن قسمته الى شقين منفصلين عن بعضها بسطاح افقى ويعطى الى الشق الأسفل ميل يساوى واحد من الارتفاع يقابل الى ٥٠ر١ من القاعدة والشق العلوى الذى يكون أكثر تعريضا لمياه الفيضان يجعل ميله مستريحا بزيادة أعنى واحد من الارتفاع يقابل الى اثنين من القاعدة

سادسا الشق الخارج للجسر يكون ميله مساويا واحد من ارتفاع يقابل الى واحد فى القاعدة أن كان الجسر جافا من جهة الخارج أما اذا كان مغمورا بالماء من جهة الحيضان فيجعل ميله مساويا واحد من ارتفاع يقابل ٥ر١ من القاعدة

سابعا يجب أن تكسى الجسور بكسوة صلبة لاجل حمايتها من النحر بتأثير المياه خصوصا الأماكن المعرضة للنحر والتى تكون جسورها جديدة فى محلات قطوع جرى سدها بالجسر وجميع طرق حماية الشواطئ التى سنبينها يمكن تطبيقها على حماية شواطئ النيل وجسوره كل نقطة على حسب ما يوافقها من الطرق وعلى حسب المواد الممكن حصولها بسهولة واقل مصرف فى النقط المراد حمايتها بمعنى ان الجهات التى يتيسر فيها وجود الديش والاحجار تحمى بحجارة أو تدبيشات بسيطة والنقط التى يقل فيها وجود الديش تحمى بالخشب والاحطاب وهكذا

ثامنا يجب ان ترتب أنفار لخفر جسور النيل فى مدة الفيضان وترميمها متى وجدت بها محلات تحتاج الترميم تحت مباشرة وملاحظة المهندسين وعلى مهندسى المراكز ان يباشروا صيانة الجسور طول السنة لا فى مدة الفيضان فقط لأن كثيرا ما تأخذ الأهالى اتربة الجسور تستعملها فى مصالحها الخصوصية مدة التحاريق حالة عدم وجود خفر على الجسور وبذلك تضعف الجسور وتحتاج لمرمات جسيمة سنويا والواجب ان تعمل قوانين بخصوص ملاحظة الجسور وصيانتها وتعيين قصاص لكل من تعدى عليها بأخذ شىء منها ولكل من أهمل وأفرط فى شىء مما يختص به من أمر الملاحظة وتفرق نسخ من هذه القوانين على المهندسين والمأمورين للعمل بمقتضاها

المبحث

المبحث الثالث
المحاماه عن الشواطئ

لانتكلم هنا الا على طرق المحاماه عن الشواطئ الحقيقية للأنهار والنهيرات أعنى السطوح المائلة الكائنة فى جانبى مجرى النهر أو النهير تحت الاستواء العام للأراضى التى على ضفتيه سواء كانت تلك الاراضى قابلة لركوب مياه النهر عليها أو غير قابلة

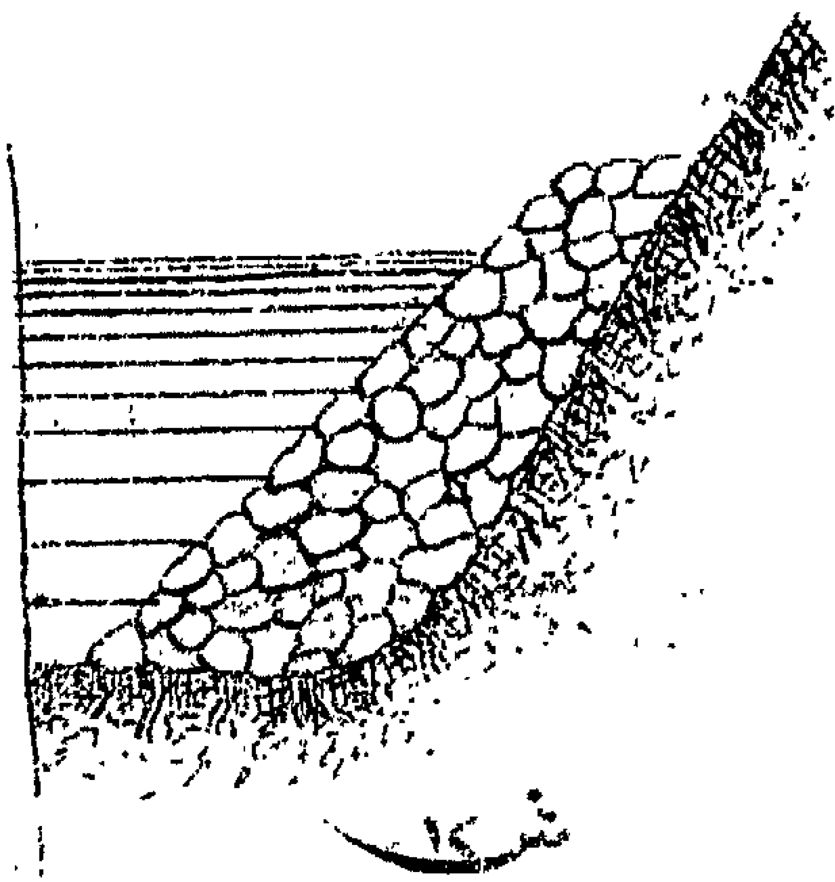
وأما مسألة المحاماه عن نفس تلك الأراضى مما عساه أن يضر بها من الغرق الناتج من الفيضانات الزائدة فسيأتى الكلام عليها عند الكلام على الخزانات

وليس المقصود من المحاماه عن الشواطئ منع ارتدام قاع مرقد النهر من المواد المجذوبة مع الماء أو المتعلقة فيها لأن المواد المجذوبة مع مياه الامطار الساقطة على منحدرات الجبال تستمر دائما فى النزول من واد الى آخر الى أن تنزل فى نفس النهر المذكور وتردم مرقده وهذا فضلا عن المواد التى توجد من قبل فى نفس المرقد فأنه لامانع يمنعها من الانتقال من مكان الى آخر

بل المقصود من المحاماه عن الشواطئ هو حفظ قطاع جريان الماء على قدر الامكان ومن منافع المحاماه عن الشواطئ أيضا وقاية طرق الجسر والاراضى التى فوق الشاطئ وربما كانت ذات قيمة عظيمة وطرق المحاماه عن الشواطئ متنوعة فمنها المحاماه بالدبش أو بواسطة تحجيره أو بالحشايش والمغروسات أو بواسطة التكسية بالخرسانة أو بالطوب أو المحاماه بواسطة الرؤوس أو بالابنية وعلى المهندس أن يختار من بين الطرق المتنوعة المذكورة الطريقة التى يمكنه الحصول عليها بسهولة عن غيرها فى المحل الذى يراد حمايته وعلى العموم لاتجرى اشغال المحاماه عن الشواطئ الا فى بعض اجزاء من الشواطئ كالاجزاء التى سبق نحرها بالمياه أو التى يخشى عليها من النحر فى المقابل أو الاجزاء المجاورة لبعض الاشغال الصناعية كالقناطر والسدود وما أشبه ذلك فأن هذه الاشغال تستلزم ان يكون الشط المجاور لها ثابتا ومثبتا وأما المحاماه عن شاطئ نهر معلوم بأكمله فأنه صعب جدا ويحتاج الى مصاريف جسيمة ليس لها تعويضات تعادلها ولنبين كيفية اجراء المحاماه بكل طريقة فنقول

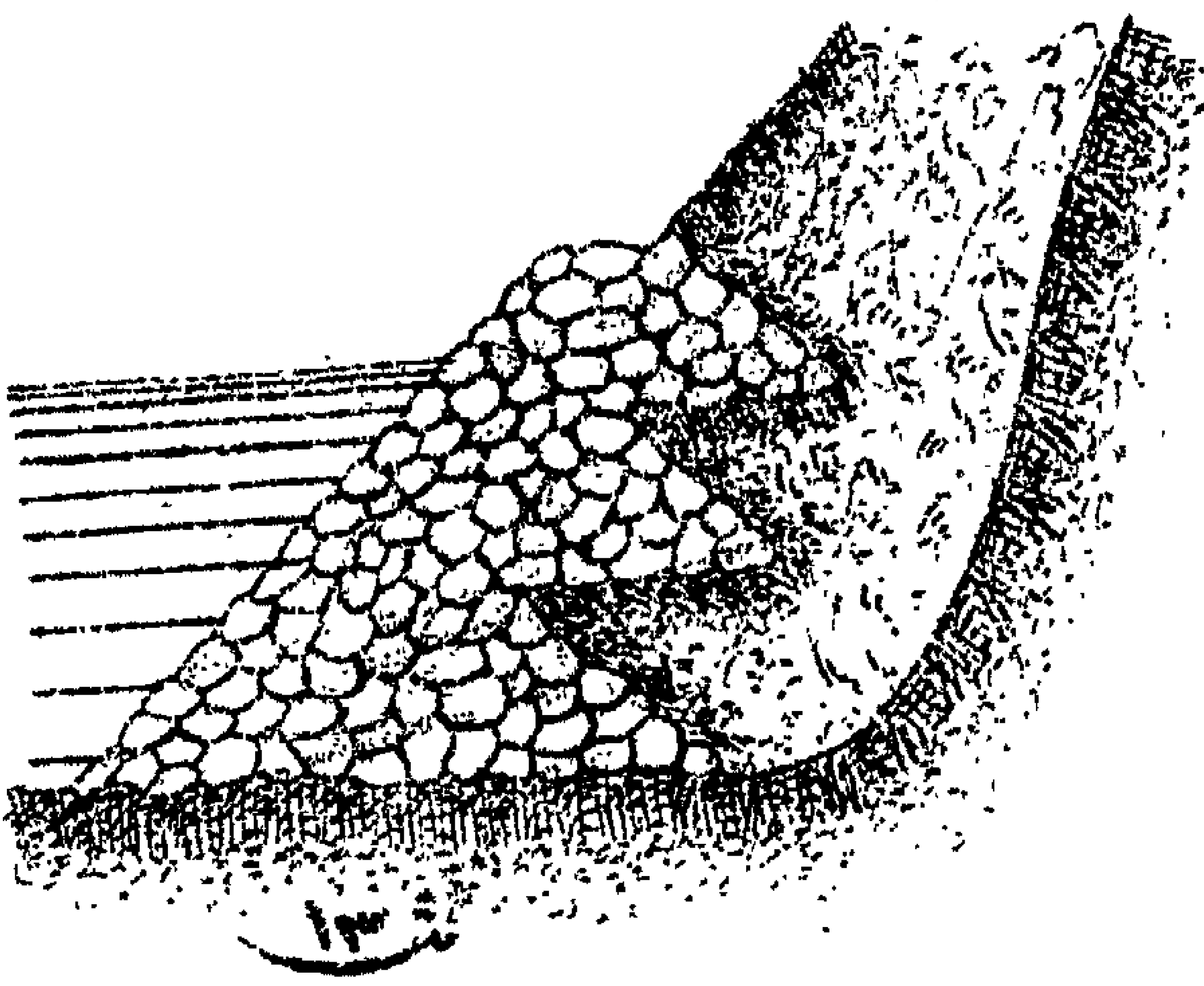
أولا المحاماه بالدبش

طريقة المحاماه عن شواطئ الأنهار بهذه هى أبسط وأأمن طريقة لوقايتها وهى أن يبتدأ أولا برمى الدبش بجانب قاعدة الشاطئ الذى يراد حمايته رميا مطلقا فيجتمع على بعضه ويرسى من نفسه على القاع الطبيعى ويرتفع على هيئة شو غير منتظم لحد استواء المياه الموجودة فى النهر وذلك كاف كما فى شكل ٤٥ وقد يتأتى أحيانا أنه بعد عمل التدبيشة بجانب شاطئ معلوم حصول هبوط بعض اجزائها بدون هبوط البعض الآخر وذلك أن مياه النهر تكون أثرت على نقطة ارتكاز الاجزاء التى هبطت وحركتها فتضطر بالضرورة كتلة الدبش على الهبوط تدريجا لاجل انها تملأ الحفاير التى تحصل بمجرد تكونها والذى يدلنا على تحرك قاعدة كتلة



الدبش فى مكان معين الناشئ من تحرك المياه لنقطة ارتكازها هو مشاهدة هبوط السطح العلوى للكتلة بالنسبة لسطح الكتلة المجاورة لها فيعلم فى الحال أنه حصل نحر فى القاع وفى هذه الحالة يلزم تعويض الجزء الذى هبط حتى يساوى الاجزاء المجاورة له التى لم يحصل لها أدنى هبوط وبعد جملة تعويضات للكتلة الهابطة بحسب اللزوم تكون قاعدتها وصلت الى نهاية الأرض المائلة فتثبت اذ ذاك ولم تكابد أدنى هبوط وان هبطت زيادة على ما سبق [وهذا لا يحصل الا نادرا] امكن تحصيلها بعملية صغيرة وفى مبدأ الأمر يجعل مكعب التدبيشة كافيا لمقاومة تأثير هجوم الماء على الشاطئ فى مدة فيضان واحد ثم بعد هذا الفيضان تداوى الأماكن التى تحصل بها خلل فتقاوم فى الفيضان القابل وهكذا وهذه هى الطريقة المستعملة غالبا للحماية عن شواطئ نهر النيل السعيد فى مدة الفيضان فى بعض الأماكن التى يخشى منها كحالات التطويع التى قطعت فى الأعوام الماضية أى فى الشيميات المعلومة أو بجوار القناطر

فاذا كان المقطع الذى يراد سده أو حمايته يحتاج لمكعب عظيم واريد توفير الدبش امكن رمى الدبش على صورة مناشير موضوعة بعضها فوق بعض كما يتضح من شكل ١٣ وتملأ المسافة التى خلفها والتى بينها بردم من الحصى أو المخلوط أو بالتراب عند عدم وجود تلك المواد الاكثر تحملا للعفر من التراب وليس ضرورى أن يكون الدبش الذى يستعمل لحماية الشواطئ ذا حجم كبير جدا وانما يلزم ان يكون أقل حجم فيه اكبر من حجم اعظم الاحجار التى يجذبها تيار النهر معه وهذا هو الحد الذى يمكن وضعه لابعاد الدبش لأنه يتحقق حينئذ من عدم تحرك الدبش الذى بهذا القدر الا فى الاتجاه الرأسى بمعنى أنه يمكن ان يهبط لكنه لا يتحرك مع الماء ومع ذلك فلا بأس



بأن يشترط على المتعهدين بتوريد الدبش لمصلحة التحفظ على الشواطئ ان نصف كمية الدبش التى يوردوها يلزم أن يكون من الدبش الذى مكعب الواحدة منه يساوى $\frac{1}{٢٥}$ من المتر المكعب والنصف الباقى قريب من ذلك على قدر الامكان

ثانيا طريقة الحماية بواسطة الحشايش

هذه الطريقة تستعمل لحماية الجزء العلوى من الشاطئ أعنى من ابتداء الاستواء المتوسط لمياه النهر أو على العموم من الاستواء الذى يقرره المهندس فى التدبيشة لحد الاستواء اعظم الفيضانات بأن يزرع على سطح هذا الجزء حشايش لتقيه من فعل الماء

والمحاماه عن الشواطئ بالحشايش تكون ممكنة اذا لم يكن تيار الماء شديدا ومع ذلك فانه اذا كان النهر المعلوم ملاحيا وكانت الحشايش مزروعة على الشاطئ المعد لجر السفن يعتريها عيب واحد وهى انها تنقلع من أماكنها بأحبال الجر وتتلف من دوس الحيوانات التى تجر المراكب لكن يصلحها لا احتياج لمصرف كبير وزرع الحشايش على الشواطئ يمكن اجراؤه بطريقتين الاولى ان تزرع زرعا مستويا على وجه الشو بعد توضيبه وتنظيمه بغاية الاعتناء والدقة وعزقه ثم دبه والثانية ان تزرع على مداميك سطوحها افقية أو عمودية على سطح الشو وهى الأحسن

فاذا كان الغرض من زرع الحشايش على الشاطئ تكوين نوع حائط ذى ميل واقف أكثر من الميل الذى يوجد فى الاتربة الهائلة كان الزرع المستوى غير كاف للحصول على هذا الغرض الابصعوبة ولا يمكث الشاطئ زمنا طويلا على حالة الصلابة المطلوبة

لكن اذا كان ميل الشاطئ المعلوم هو بقدر ٣ فى القاعدة تقابل الى ٢ من الارتفاع فان زرع الحشايش زرعا مستويا ينجح نجاحا عظيما وتكون مصاريفه أقل من مصاريف الزرع على المداميك بكثير

وينبغى زرع الحشايش فى الفصل الموافق لزرعها اعنى من ابتداء شهر اكتوبر لغاية آخر شهر مارث والحشايش التى تزرع يجب أن تكون مأخوذة على قدر الامكان من ارض جافة مشابهة لأرض الشو الذى يجرى زرعها عليه وكذلك لا ينبغى ترك الشقوق التى تحصل بين اجزاء الأرض مفتوحة لتأثير حرارة الصيف الابتدائيه بل ينبغى ملؤها بتراب خفيف ملأ جيدا وكذا يلزم زرع الحشايش فى نفس اليوم التى نقلت فيه من مكانها على خطوط مستقيمة بواسطة الخيط على صورة مداميك بنظمة مغطاة للمحامات

والحشايش التى تليق لهذا الغرض فى بلادنا هو سمار الحصر الذى يعيش فى الماء وفى الجفاف وجذوره تتماسك باجزاء الارض تماسكا قويا ومثل النجيل والحلفة والعقول ونحو ذلك

ثالثا المحاماه بواسطة المغروسات

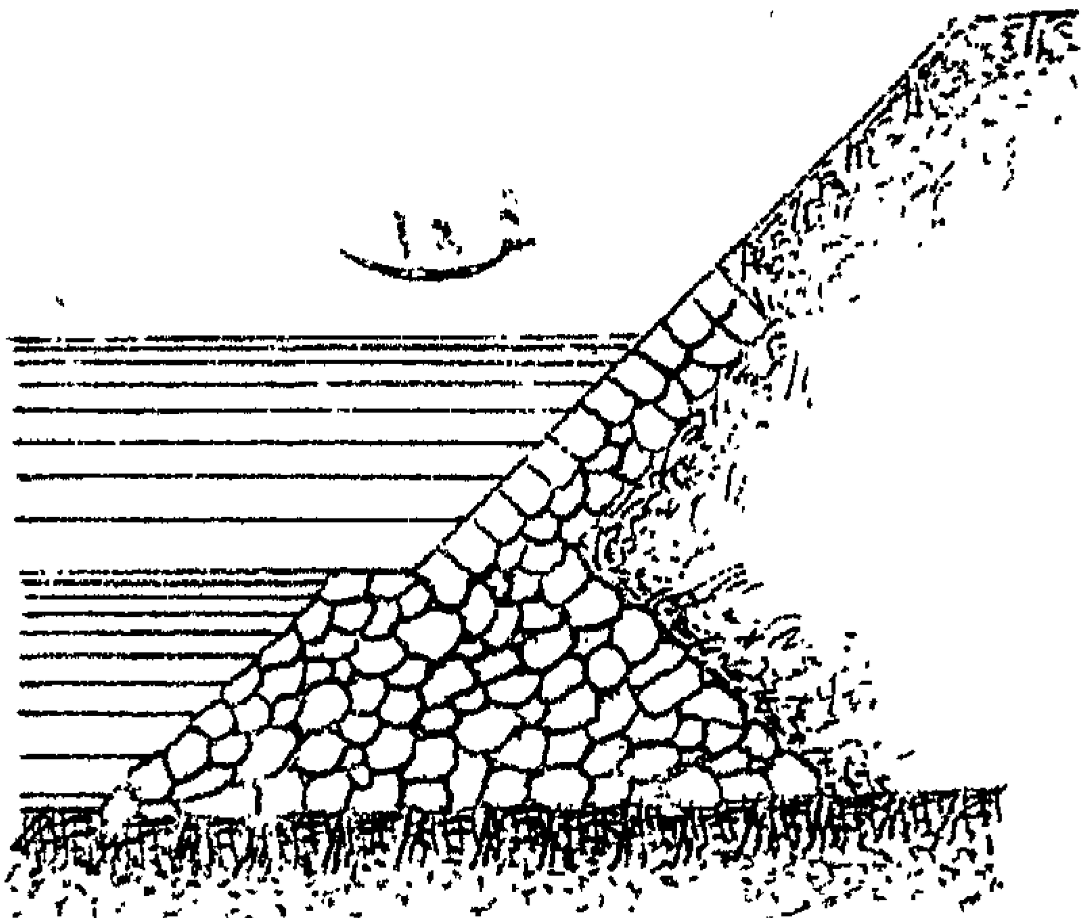
ويمكن أيضا المحاماه عن الشواطئ بواسطة بعض مغروسات موافقة مثل الغاب والجميز والصفصاف والسيسبان والسنط ونحو ذلك وهذه المغروسات لا تغرس الا فى الجزء المتوسط والعلوى من الشاطئ وأما الجزء السفلى فانه يحمى بواسطة الدبش كما تقدم وفى بلادنا كثيرا من شواطئ الترع محمى بواسطة الغاب وليست مزية زرع الغاب على الشواطئ قاصرة على ربط اجزاء سطح الشو ببعضها بواسطة جذوره التى تمتد فى الأرض امتدادا افقيا كبيرا فقط بل أنه يساعد أيضا على رسوب بعض المواد المتعلقة بالماء المار من خلاله على الشواطئ فتقويها وكذا لكونه يعطل قوة جرى الماء فلا يكون له تأثير محسوس على الشاطئ لكن المغروسات التى مثل السنط والصفصاف لا توافق شواطئ الأنهار أو الترع الملاحية الاقليلا لأنها تعاكس احبال الجر وتمنعها من المرور مهما كان منتظما

رابعا المحاماه بواسطة التحجيرات على الناشف

اذا تراءى للمهندس أن المحاماه بالحشايش أو المغروسات غير كافية لوقاية جميع الجزء من الشو الذى يمكن

أن تصل إليه المياه سواء كان ذلك متسببا عن كون ميل الشو واقفا جدا أو لكون التيار سريعا جدا أو لكون الحاماه بالحشائش والمخروسات لا تستر مناطويله أو لداعى كون الجزء الذى يراد حمايته مجاورا لأحد الاشغال الصناعية كهاويس أو سد أو غير ذلك فإنه يمكن وقاية الشاطئ فى مثل هذه الأحوال بواسطة تحجير يصير اعمالها على جزء من ارتفاعه والجزء العلوى الباقى الذى لا تصله المياه عادة يحمى بالحشائش

فإذا كانت التحجيرة التى يراد انشاؤها غير معدة لمرسى المراكب أو معدة لكن ليس من الضرورى أن المراكب تجد عند قاعدتها عمقا من الماء كاف لاجتماعها والتصاقها بالبر كل الالتصاق أمكن فى هذه الحالة وضع التحجيرة على اساس الدبش الملقى فى الماء ومنته من الاعلاء بسطح التحريق كما فى شكل ١٤ لكن اذا كانت الأرض التى ترتكز عليها كتلة الدبش المعتبرة كاساسا للتحجيرة التى يراد انشاؤها ارضا هائلة ويخشى عليها من التحرك لزم أولا حفرها لكراكة لأجل ان تترك الكتلة لحد العمق الغير قابل للهيلان اذ بدون ذلك يرى هبوط التحجيرة مع اساسها بعد زمن قليل

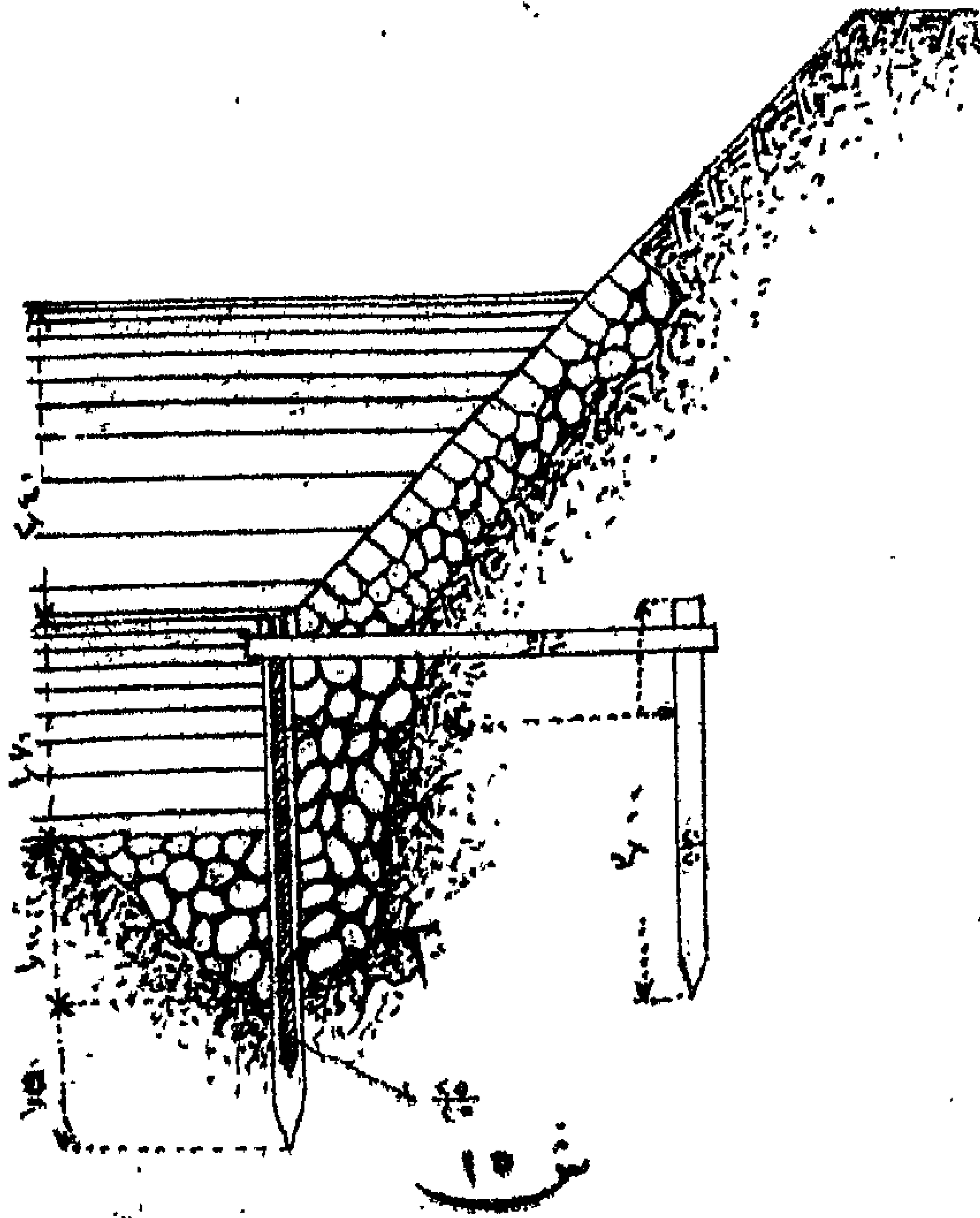


والتحاجير التى بهذه الصورة تنشأ عادة بشرط أن يكون ميلها مساويا الى ٣ فى القاعدة تقابل الى ٢ من الارتفاع لكن قد توجد أحوال خصوصية يضطر فيها لجعل الميل أكبر وقوفا من ذلك كما فى التحاجير التى تكون مجاورة لبعض الاشغال الصناعية أو كما اذا كانت حالة الأرض قاضية بذلك لسبب من الاسباب ففى مثل هذه الأحوال يمكن تكبير ميل التحجيرة الى أن يصل الى الميل المبين باثنين من القاعدة تقابل الى ٣ من الارتفاع ومثل هذه التحاجير تقاوم أيضا مقاومة جيدة اذ المهدة على ثبات وتوطيد اساساتها وقبل رص التحجيرة ينبغى أولا التحقق مما اذا كانت الأرض التى خلفها اخذت حدها فى الاستراحة والهبوط أم لا فإن كانت الحالة الأولى فبها وإن كان العكس لزم رشها بالماء ودكها لتمام مقاومتها وإن وجد أن نفس الأتربة الموجودة خفيفة ويخشى عليها من الانحلال بواسطة الماء الداخل فى مسامات التحجيرة وانجذابها معه لزم تغطيتها بطبقة من السقارة والدقشوم سمكها ٠.٠٨ متر بشرط أن يعتنى فى دقها ودكها عند التة مع رشها بالماء مرة بعد مرة لسهولة اندماجها وارتباطها ببعضها وعند رص الاحجار يعتنى بجعل الاحجار التى من جهة الواجهة الظاهرة متلاصقة وملتحمة مع بعضها على قدر الامكان وتسند من الخلف بمساند من الحجر أيضا تملأ بها المسافات الخالية فيما بين اذناب احجار الواجهة ولا ينبغى ان تصل تلك المساند لحد الواجهة الظاهرية حيث أنه يجب ان تكون ملآنة ليس فيها فوارغ ولحامات مراقد المداميك على بعضها يلزم أن تكون عمودية على سطح الشو

وأما اذا كانت احتياجات الملاحة قاضية بوجود عمق ما معين عند قاعدة التحجيرة كما يلزم ذلك فى الأماكن

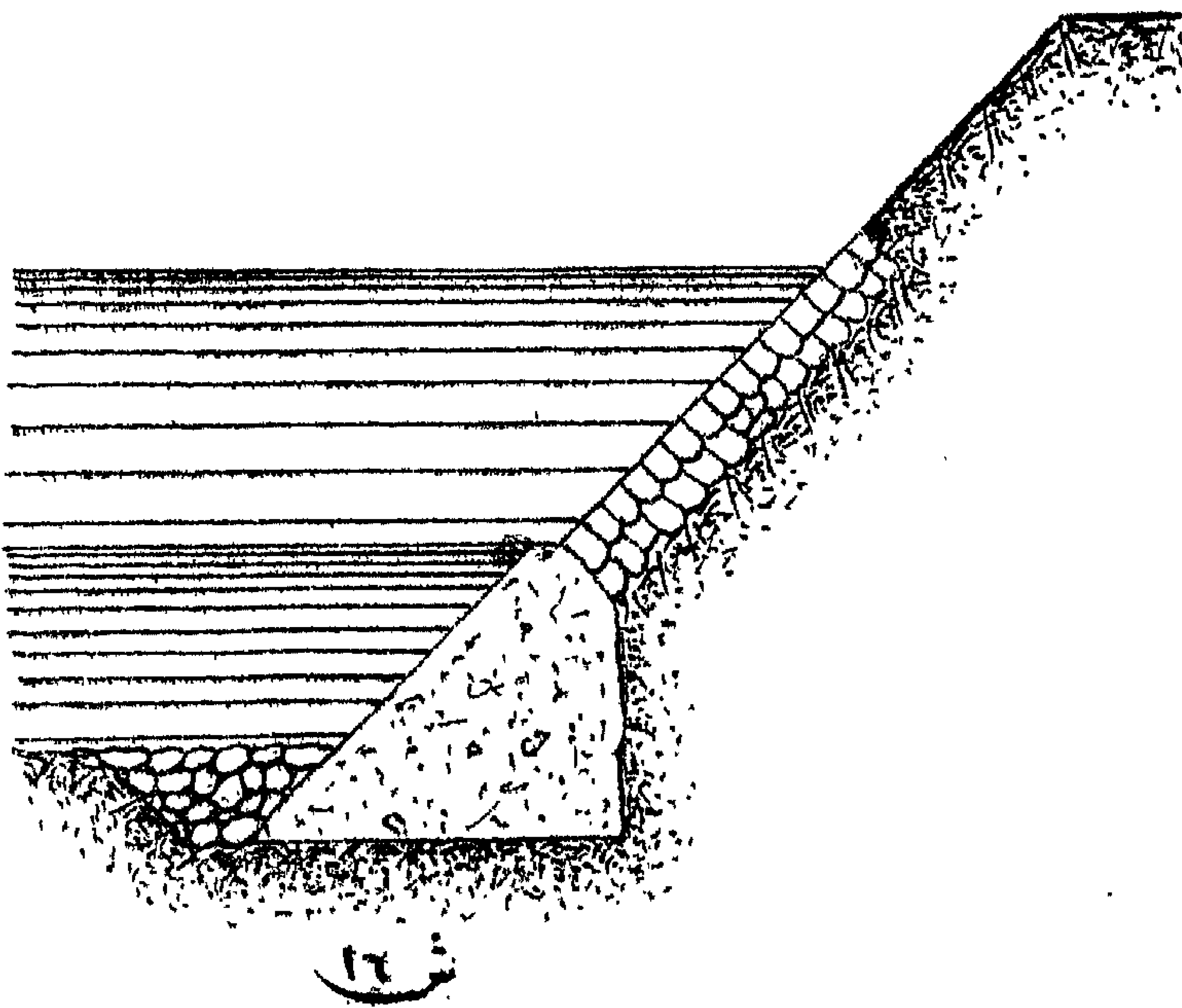
الأماكن التي ترسى بجانبها المراكب قبل دخولها الى الهاويسات وبعد طلوعها منها أو فى طول أى مبينة ففى مثل هذه الأحوال لا يمكن تأسيس التحجيرة على كتلة دبش بسيطة تنقدم من طبيعة وصها كثيرا فى النهر بل يستعمل لذلك طرق متنوعة مبين منها طريقتان بشكلى ١٥ و ١٦

فأما شكل ١٥ فإنه يبين الطريقة التى تليق للاستعمال بالقرب من الهاويسات وبهذه قاعدة التحجير مسنودة بخط من الخوازيق والپالپلانشات المنتهية من الأعلى باستواء سطح التحريق وخوازيق هذا الخط تربط بخط آخر من الخوازيق التى تسمى بالخوازيق المانعة وهى مدقوقة خلف الخط الأول على بعد ٣ متر منه لكن خوازيق الواجهة ينبغى أن يكون قطاعها مربعا ضلعه ٠،٢٥ متر والپالپلانشات يلزم أن تكون من اللوح الثخين الذى سمكه ٠،١٠ متر وكذلك يجب أن يكون الجزء الغاطس فى الأرض من الخوازيق مساويا الى متر ونصف ومن الپالپلانشات مساويا الى متر واحد وذلك تحت استواء قاع الغور الذى يجب أن يكون مطابقا لاستواء عتبات الهاويسات والعوارض الأفقية الرابطة لرؤوس خوازيق الخط الظاهرى ببعضها يلزم أن تؤخذ من الخشب الذى تربيع قطاعه ٠،٢٠ متر فى ٠،١٠ متر وتوصل ببعضها بالتعشيق المعروف بتعشيق المشترى

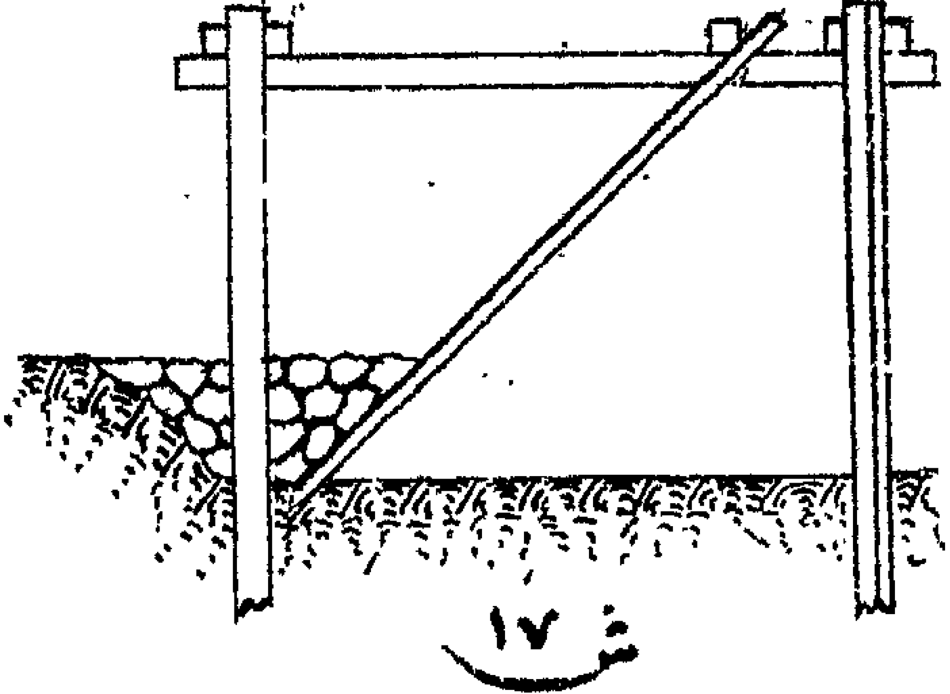


وأما الخوازيق المانعة المدقوقة خلف الخط المتقدم فأن قطر كل واحد منها عبارة عن ٠،٢٠ متر والعوارض التى تربط هذه الخوازيق مع خوازيق الخط الظاهرى يلزم أن يكون قطاع تربيعها ٠،١٠ متر فى ٠،١٥ متر وجميع أخشاب هذه التخشيبة تؤخذ من خشب البلوط

وأما شكل ١٦ فإنه يبين الطريقة التى ينبغى استعمالها فى تحجيرات مجاورة للهاويسات مباشرة وفى هذه الطريقة فأن كتلة الخرسانة التى ترتكز عليها التحجيرة تحت الماء تصب فى صندوق وقتى من الخشب الأبيض مركب من خوازيق وألواح



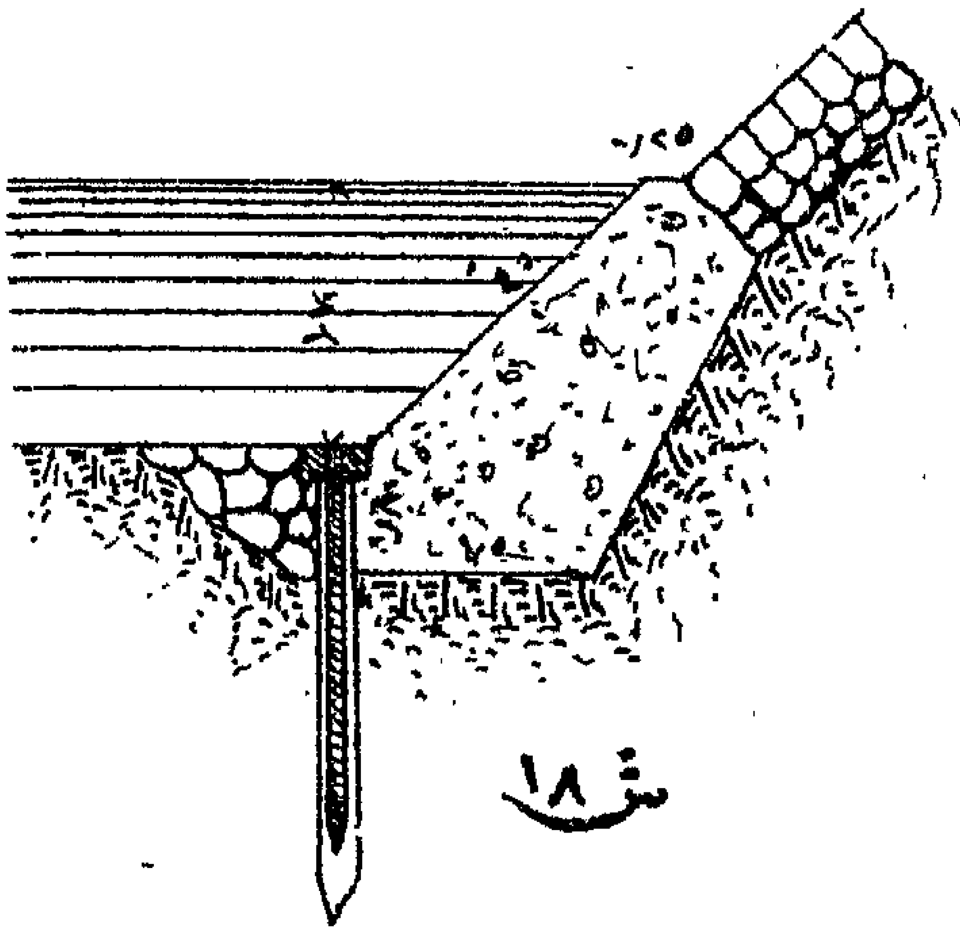
مثبتة تثبيتا رأسيا ومائلا وترتيب هذا الصندوق مبين في شكل ١٧ وقاعدة هذا الصندوق المائل التي لم تكن مغروسة في الأرض كثيرا يصير سندها بكتلة من الدبش ومتى تشكلت مونة الخرسانة بعد مضي أيام قلائل يرفع الصندوق من مكانه ليستعمل لصب الخراسانة في مكان آخر ثم في آخر وهكذا على التوالي حتى تنتهي كتلة الخراسانة المستعملة كأساس لخط تحجيرة واحدة



ش ١٧

وحيث ان الحرف العلوي لكتلة الخراسانة يتآكل مع الزمن شيئا فشيئا فالأوفق حينئذ هو أن يترك بجانب هذا الحرف قصة عرضها من ٢٥ ر. متر الى ٣٠ ر. متر وترص التحجيرة بحيث تكون وجهتها الظاهرة داخلة عن سطح شو الخراسانة بقدر القصة وكتلة الخراسانة التي تؤسس عليها التحجيرة ينبغي انزالها الى العمق الذي يرآى للمهندس ان الأرض الهائلة منتهية عنده أو أسفل منه بقليل لزيادة التمكين

وفي الأجزاء التي يرعب ان تيار الماء يكون فيها على الدوام شديدا جدا كالاجزاء التي تحت ريح الهاويسات مباشرة على طول عشرة أمتار من ابتداء الهاويس مثلا ينبغي وقاية كتلة الخراسانة بخط من الخوازيق والبا لبلانشات الحقيقية التي من خشب البلوط المنتهية من الأعلا تحت سطح الماء في استواء عتبات الهاويس فتكون حينئذ هيئة كتلة الخراسانة المستعملة في الأساس كالهيئة المبينة في شكل ١٨ وقد فرض في هذا الشكل أنه قد أعطى للخوازيق والبا لبلانشات المتركب منها الصندوق الوقتي الداخلي المعد لصب الخراسانة ميل خفيف لكي يقل بواسطة ذلك مكعب الخراسانة اللازمة وتتقيص تبعا لذلك المصاريف



ش ١٨

خامسا التحجيرات المصنوعة من البنا

التحجيرات التي تصنع من البنا هي مثل التحجيرات المتقدمة من حيثية الهيئة والأساس وجميع ما يلزم والفرق بينهما هو أن الأحجار المتركبة منها التحجيرة التي من البناء يصير بناها بالمونة المائية بدلا عن الاكتفاء برصها على الناشف كما في الحالة الأولى والتحجيرات المبنية بهذه الصورة تمنع رشح الماء بالكلية وتقي الشاطئ من تأثير التيار وقاية تامة

ومثل هذه التحجيرات لا تتكلف مصاريف أزيد من التحجيرات الناشفة بزيادة كثيرة لأنه يمكن تكوينها من مواد أصغر في الحجم من المواد التي تعمل منها التحجيرات الناشفة بحيث يمكن ان لا يستعمل في بنائها سوى الدقشوم والأحجار

والأحجار الصغيرة التى لا تصلح لعمل التحجيرات الناشفة ولا يخفى أن أثمان الاحجار الصغيرة أقل من أثمان الكبيرة وفضلا عن ذلك أنه من حيث ان الغرض الأصلى من وضع التحجيرات ليس هو مقاومة دفع الأتربة التى خلفها بل القصد منها هو التوسط بين الاتربة والتيار لأجل أن تحمى تأثيره عليها فيمكن حينئذ جعل سمك التحجيرة المصنوعة من البنا أصغر كثير من السمك اللازم اعطاه الى التحجيرة الناشفة ولا شك ان ذلك مما يقلل المصرف ويعوض اثمان المونة نوعا

سادسا المحاماه عن الشواطئ بواسطة غطاء من الخراسانة أو من الطوب

اذا كانت المحاجر والورش التى يستخرج منها الحجر اللازم لعمل التحجيرة المطلوبة بعيدة جدا عن المكان المعد لأعمالها فتمكن المحاماه عن الشواطئ بواسطة تغطيتها بطبقة من البنا بالخراسانه

وهذه الطريقة التى علم نجاحها بالتجربة تحتاج لمونة مائية جيدة وقوية والا ظهرت عيوبها بعد زمن قليل كما لا يخفى

وفى بعض الأحيان تعمل التحجيرات من الطوب الأحمر عند عدم وجود الدبش وبالتجربة وجد تحقق هذه الطريقة سواء كان الطوب مبنيا بالمونة أو مرصوصا على الناشف وعلى كلا الحالتين يلزم تصليح الأرض التى يرص عليها الطوب ودكها ورشها قبل وضعه عليها وعلم أن الميل الذى يوافق هذه الطريقة هو ٥٠ر١ مترا من القاعدة يقابلها ..ر١ متر من الارتفاع

سابعا المحاماه عن الشواطئ بواسطة الرؤوس الداخلة فى النهر

قد حاول بعض المهندسين حماية شواطئ الأنهار بواسطة الرؤوس وهى عبارة عن نوع جسور من الدبش أو من الاخشاب أو من الحطب المثبت بواسطة اخشاب خارجة من الشواطئ وداخلة فى النهر دخولا كثيرا أو قليلا بحسب الحالات

وقد دلت التجربة على أن الرأس التى طولها ل يمكنها فى بعض الأحيان ان تقى جزء طوله يساوى ٥ ل وبلاحظ أنه اذا عملت رأس على شاطئ نهر فانها تعارض سير التيار وتطرده نحو الشاطئ الآخر ويتكون فوق وتحت ربع هذه الرأس كتلة مائية يرسب فيها الطمى المتعلق بالماء فيساعد على ثباتها وتمكين قاعدتها وبانقذاف التيار على الشاطئ الثانى يحفره ويولد فيه شاطئا مقعرا يعكس التيار من طبيعته ويوجهه نحو الشاطئ الأول فيضربه ثانيا على مسافة معلومة تحت ربع الرأس الأولى فاذا عملت رأس ثانيه فى نهاية تلك المسافة أمكن محو فعل التيار المنعكس وترجيعه الى الشاطئ الثانى وهكذا بحيث لو عملت جملة رؤوس على الشاطئ الأول بشرط أن تكون متباعدة عن بعضها بحسب المناسبة امكن التحفظ على جزء عظيم من هذا الشاطئ

ثامنا المحاماه بواسطة اللبشة

هذه الطريقة تستعمل لوقاية شواطئ الأنهار والترع والجسور من تأثير تيار الماء عليها وذلك فى الأحوال الوقتية المستعجلة وغاية هذه الطريقة هو أن يغطى الشاطئ أو ميل الجسر الذى يراد وقايته بحطب الادرة أو القطن أو بالحلفه أو الغاب أو غير ذلك من المواد الحطبية التى يمكن الحصول عليها بسهولة فى المحل الذى

يراد تثبيته

لكن حيث ان تلك المواد خفيفة ولايمكن بقاؤها على سطح الشو بنفسها ولابد لها من حواجز تمنعها عن مفارقة الشاطئ والعوم على سطح الماء فاللازم هو أن يدق فى الشو تحت كل رصة من رصات الحطب صف من الاوتاد بحيث تكون مرتفعة عن سطح الشو بأكثر من السمك الذى يراد اعطاءه الى اللبشة وتلك الأوتاد تكون اخشابا مبرومة طولها من ٥٠ر١ متر الى ٢ متر أو ٣ متر كما فى اللبشات التى تعمل لوقاية جسر مردوم ردما جديدا فى مكان قطع أو سد لانه يلزم انزال اللبشة فى هذه الحالة الى عمق كبير

وأما اللبشات المعدة لوقاية الجسور من حركات الامواج السطحية للأنهار فأنها لاتتركب سوى من رصة واحدة أو رصتين ممسوكتين بأوتاد من الخشب أو من قطع الجريد التى طولها من ٠٠ر١ متر الى ٥٠ر١ متر

واللبشة تستعمل كثيرا بالقطر المصرى وخصوصا بالوجه القبلى لحفظ جسور الحبوس وفى الواقع أن لها تأثير عظيم فى منع قوة الموج عن الشاطئ الذى يحاول نحره خصوصا اذا كانت أرضه ترابية وغير متماسكة

الباب السابع

فى الاشغال الصناعية لترع الرى والتصريف

المبحث الأول

الأشغال الصناعيّه

اولا قناطر افمام الترع الاصليّة

ترع الرى الأصلية التى تكون مآخذها على نهر النيل يلزم ان تشيد على أفمامها اى مآخذها قناطر ذات شكل ووظائف مخصوصة وتسمى هذه القناطر قناطر أفمام الترع ويجب عند تصميم قناطر الافمام أن تراعى الشروط الآتيه

أولا أن يجعل سطح أعلا الفرشة فى استواء قاع الترعة لأنه اذا جعل أعلا من القاع تسبب عن ذلك حصول نحر خلف القنطرة من الانصباب الناتج من علو الفرشة التى للقنطرة واذا جعل واطيا عن القاع ارتدم بالضرورة من الطمى الذى يركب الفرشة ويستوى مع قاع الترعة بجانبى القنطرة أعنى فى الأمام وفى الخلف ويكون حينئذ انزال الفرشة زيادة عن القاع بلا فائدة فضلا عن الضرر الذى ينشأ من زيادة مصاريف التأسيس على عمق عظيم وسمك الفرشة يكون مساويا الى نصف ارتفاع الماء المحجوز بالقنطرة اذا كانت أرض التأسيس ثابتة اما ان كانت غير جيدة فيزداد السمك حتى يقرب من ارتفاع الماء المحجوز تقريبا

ثانيا ينبغى أن الفتحة الكلية لقنطرة الفم اعنى مجموع عروض كافة عيون القنطرة تكون معينة بالحساب بحيث ان القطاع الكلى المغمور تحت عيون القنطرة فى أشد التحاريق يكون كافيا لأمرار تصرف الترعة بسرعة متلطفة لاتحدث نحرا فى جوانب الترعة ولا فى قاعها

ولأجل تحقيق هذا الشرط المتقدم يقتضى تعيين مجموع عرض فتحات القنطرة بحيث تكون سعة

القطاع

القطاع المغمور لمجموع هذه الفتحات بالمتر المسطح يساوى ثلاثة أرباع تصرف الترعة المقدر بالمتر المكعب فبالرمز ع لارتفاع الماء تحت القنطرة عن سطح فرشتها ول العرض الكلى لفتحات القنطرة وبحرف ت للتصرف يكون

$$ل = \frac{٣ ت}{٤ ع}$$

وبذلك تكون السرعة تحت القنطرة مساوية الى ١٫٣٣ متر فى الثانية وهى سرعة غير مضرة بالبناء ومتى علم مقدار ل يصير توزيعه على فتحة أو فتحتين أو أكثر بحيث تكون الفتحات ذات عرض مناسب لنوع العدد التى تعد لغلق عيون القنطرة فى وقت اللزوم كعند الفيضان مثلا

وبيان ذلك أنه اذا كانت العدد المغلقة التى ستتخذ هى بوابات ذات حركة رأسية تغلق وتفتح بواسطة قوة الآدمى فأنه يلزم فى هذه الحالة تقليل عرض العيون وتزويد عددها لكى أن الضغط الذى يقع على تلك البوابات من الماء الأمامى لا يتجاوز قوة الآلات والاشخاص التى تخصص لفتح البوابات المذكورة وأما اذا كانت هذه العدد المغلقة هى سيقان مربعة افقية من خشب العرو نازلة فى دروندين أو كانت بوابات لكن الحركة بواسطة آلة بخارية فأنه يمكن توسيع الفتحات اكثر مما فى الحالة الأولى لأجل تقليل عددها حيث ان رفع السيقان واحدا بعد الآخر يجزئ الضغط الكلى الواقع على سطح الغطاء وهذه الطريقة هى الاكثر استعمالا فى تغمية أغلب القناطر التى على ترع الرى بالقطر المصرى بالنظر لسهولتها فى الفتح والغلق عما اذا وضعت بوابات ذات قطعة واحدة حيث أن هذه البوابات تحتاج الى قوة محركة عظيمة كقوة آلة بخارية

ثالثا اذا كانت الترعة المعلومة هى ترعة رى وملاحة معا لزم أن يصنع فى قنطرة فمها هويس لمرور السفن وفى العادة يوضع هذا الهويس بجوار أحد الشاطئين وعيون تصريف مياه الرى بجوار بعضها فى جهة الشاطئ الثانى كما هو مشاهد فى معظم قناطر الأفمام كفم القسم الثانى من الابراهيمية وفم الرياح التوفيقى وغيرهما

ويتعين عرض هذا الهويس على حسب عروض السفن المعتاد مرورها من الترعة المعلومة

رابعا اذا كانت قنطرة الفم معدة للمرور بأن كانت موصلة لجزئى طريق واحد ففى هذه الحالة تغطى عيونها بعقود من البناء وفوق ظهر هذه العقود يوضع جسر وترو تساوى الطريق أما الهويس فيغطى بقنطرة رفعية لأجل امكان رفعها وقطع اتصال الطريق الأرضى حينما تمر المراكب من الهويس

خامسا تعمل على شاطئ الترعة من أمام ومن خلف قنطرة الفم التحاجير اللازمة لأجل صيانة الشواطئ بجوار تلك القنطرة وعدم انفصال القنطرة من الشواطئ بتأثير المياه

سادسا يجب ان يكون ارتفاع اكتاف القنطرة كافيا بحيث لا تغرق من مياه الفيضانات المتوسطة بحيث أن أعظم مياه الفيضان لا تضايق عيون القنطرة ومن باب أولى لا تركب ظهر الطريق المحمول على هذه القنطرة

واقرب مثال يمكننا ان نعطيه هنا على قناطر أفمام ترع الري بحيث يتيسر للطالب مشاهدته عياناً هو قنطرة فم الترعة الاسماعيلية الكائن خلف قشلاق قصر النيل وهو الفم الأصلي لتلك الترعة وقد استعوض الآن بآخر جهة شبرا

وفم الترعة الاسماعيليه بقصر النيل يشتمل على ستة عيون عرض كل منها ٣ متر معدة لدخول المياه المغذية للترعة وهذه العيون موضوعة في اتجاه المحور الحقيقي للترعة ثم من هويس الملاحة عرضه ٦٫٠٠ متر موضوع بجوار الشاطئ الأيسر لها ومتداخل في هذا الشاطئ لأجل ان لا يضيق عرض فتحات التغذية وقد جعل محور هذا الهويس مائلاً على محور الترعة لأجل ارجاع عرض الترعة الى العرض الأصلي المقرر وتنظيم دخول المياه بالترعة يكون بواسطة غلق العيون كلياً أو قليلاً بواسطة شبقات تنزل في الدروندات المصنوعة في الاكتاف

وكذلك نعطي مثالاً ثانياً على قناطر افمام الترع فم ترعة الشرقاوية بجري ناحية شبرا الخيمه وقد بينا المسقط الافقي لهذه القنطرة وقطاعاتها ومن مناظر الرسم بعلم التركيب كما في شكل ٢٩

ثانياً قناطر العما المعدة للتنظيم

قناطر أفمام الترع التي تقدمت كان القصد منها تنظيم كمية المياه الداخلة من النيل في الترعة المعلومة لكن هذه القناطر وحدها لا تكفي لتدبير مياه الترعة على كامل طولها وفي الواقع كذلك لأنه اذا ترك الماء الداخل في الترعة ونفسه يأخذ انحدار القاع الأصلي لها ويكون دائماً انحطاط سطح الماء عن الأراضي الزراعية في أي نقطة من طول الترعة واحداً ففي مدة التحريق تحتاج أرباب الأراضي المنتفعون من الترعة لرفع الماء الى ارتفاع عظيم بواسطة الالات لأجل توصيلها الى اراضيهم مع أن ذلك بضد المقصود من علم الري الذي يبحث فيه عن الطرق التدبيرية المسهلة لري الأراضي على قدر ما في الامكان

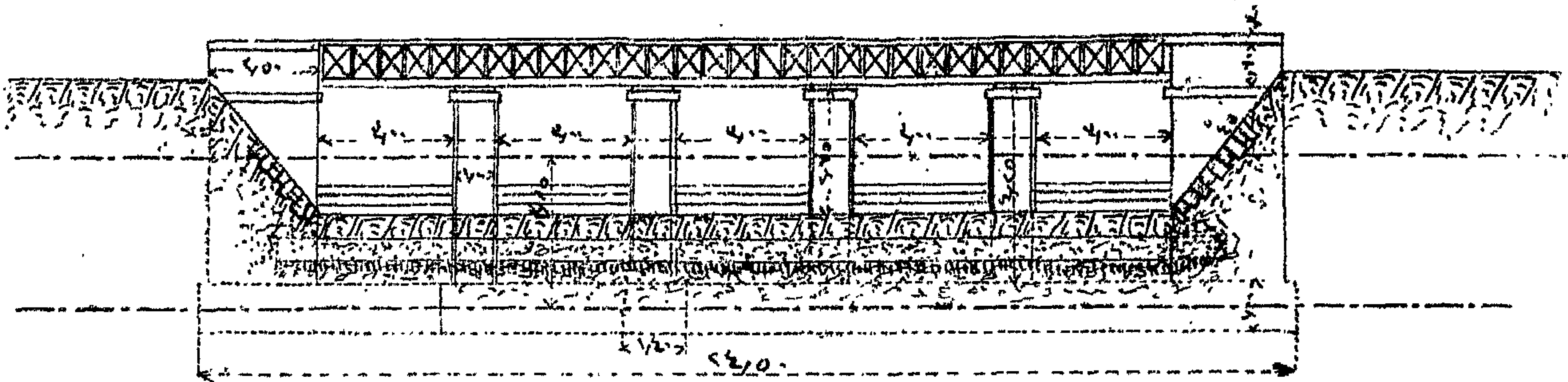
ولأجل الوصول لهذا الغرض يرفع سطح ماء الترعة من مسافة الى أخرى بواسطة قناطر سدود تشيد على نفس الترعة المذكورة وهذه القناطر تغلق وتفتح على حسب الارادة بواسطة العدد المخصصة لغلقها سواء كانت بوابات أو شبقات نازلة في دروندات وبذلك تنقسم الترعة في جميع طولها الى جملة حبوس درجات فوق بعضها بواسطة قناطر السدود ففي مدة الفيضان أعني حينما يكون سطح مياه الفيضان في الترعة عالياً من نفسه تفتح القناطر لاجل تصريف المياه العكرة الداخلة من فم الترعة أولاً فأولاً متمتعة بالسرعة الكافية لعدم رسوب الطمي في الترعة ولأجل انتفاع الأراضي الزراعية به كلما سقيت من الترعة لكن على شرط ان يكون فتح السدود بحساب مخصوص بحيث أن الأراضي الخلفية لا تغرق من مياه الترعة بمعنى ان يكون الجزء المفتوح من السد هو فقط على قدر تصرف قطاع الترعة بدون أن يفيض الماء من جرفها وعلى كفاية ري الاراضي الكائن على شواطئ الترعة وفروعها

وأما في

مصب نفيشة

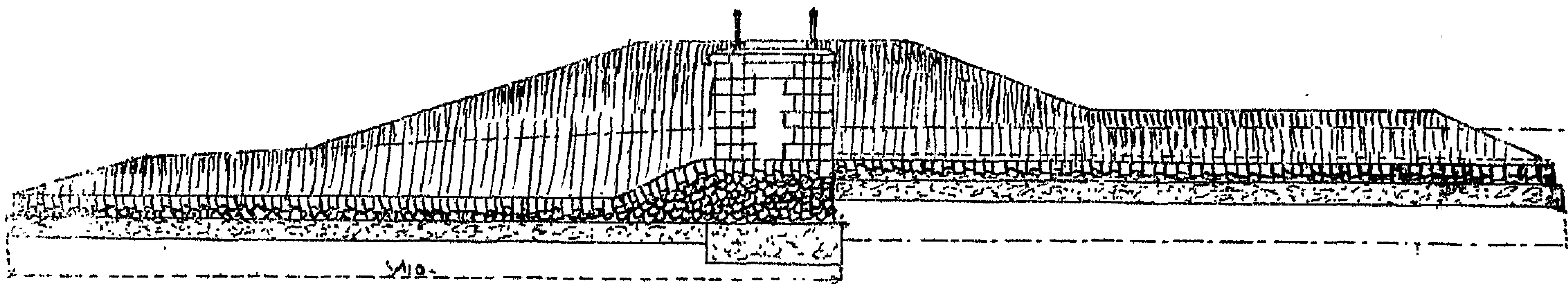
المقياس = ١/[illegible]

واجهة من الأمام



شكل ٢٠

قطاع عرضي



قطاع افقي تحت العرشة

وأما فى زمن التحريق حينما ينخفض سطح المياه فى الترعة ويكون قد راق نوع من الطمى يبتدأ فى غلق قناطر السدود على الترعة المذكورة تدريجا لأجل رفع سطح الماء فى كل حبس عن الحبس الذى تحته لأنه معلوم فى علم الايدروليكا أنه اذا وضع سد على مجرى ماء ذى انحدار معلوم ارتفع سطح الماء فى المجرى أمام ذلك السد حتى يصل سطحه الى قمة السد وينصب من فوق قمته ويكون سطح الماء فى الحبس الأمامى قد أخذ شكلا منحنيا ماورا قمة السد وكيفية معرفة هذا الشكل معلومة فى علم الايدروليكا ولا يسمح لنا المقام بذكرها هنا وانما نعتبر بالتقريب أن سطح الماء يصير سطحا افقيا ماورا قمة السد وعند ذلك تروى جميع الاراضى الزراعية التى على شاطئ الحبس الأمامى للسد بالراحة كثيرا أو قليلا على حسب قرب منسوب سطح هذه الاراضى من منسوب قمة السد ويفعل فى السد الذى يليه كذلك لأجل رفع مستوى الماء فى الحبس الثانى وهكذا بحيث يكون سطح الماء فى الترعة كدرجات سلم نازل من الفم الى الطرف الخلفى لها وحينما تشح المياه جدا فى زمن التحريق تحجز حجزا تاما عند كل سد فى كل دورة زمنية معلومة لأجل حصرها فى الحبس الواحد مدة الدورة الزمنية التى تخصه وبذلك تتراكم المياه فى هذا الحبس وتعلو الى أعظم ارتفاع يمكن الحصول عليه بواسطة السد ثم يفتح السد ويغلق الذى تحته لتتراكم فى الحبس الثانى مدة الدورة الخاصة به وهكذا ويسمى ذلك بالمناوبه

وحينما تكون الترعة زراعية ملاحية يلزم أن يجعل فى كل قنطرة سد هويس لمرور السفن وفى العادة تعمل قناطر السدود من البنا على صورة أكتاف بينها فتحات كافية لتصريف أعظم المياه التى يجب امرارها من السد فى وقت اللزوم وتلك الفتحات تكون مشتملة على دروندات لأجل تلقى اخشاب الغما والاكتاف مشيدة فوق فرشة عمومية منتهية من الأعلا فى منسوب قاع الترعة وأحيانا تغطى العيون بعقود لأجل المرور فوقها اذا كان هناك داعيا لذلك واذا لم يكن هناك لزوم يمكن تركها مكشوفة على صورة فتحات سماوية والاكتاف فى هذه الحالة تكون وظيفتها سند اخشاب الغما وتلقى الضغط الذى ينقل اليها من الماء بواسطة تلك الاخشاب فقط

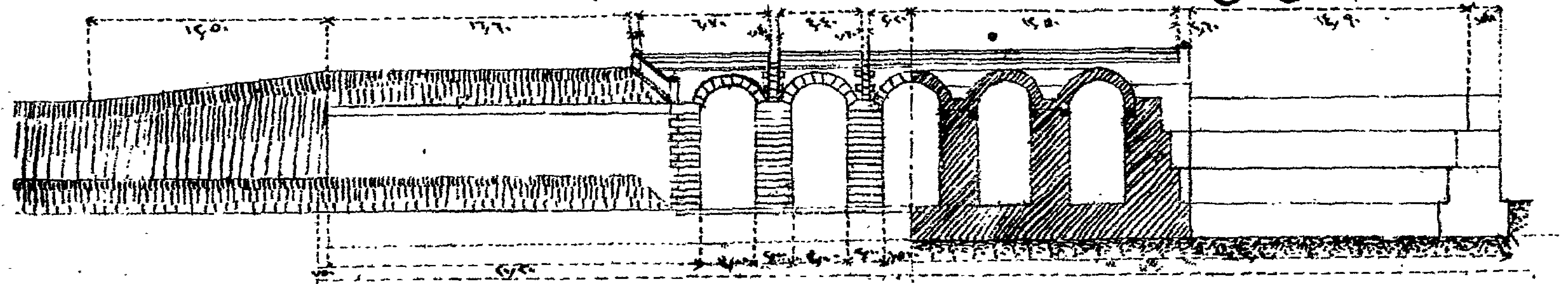
والصحيفة الآتية تبين انموذج قنطرة سد ذات خمسة عيون فتحة كل منها ثلاثة امتار وسمك كل من الاكتاف المتوسطة مترين

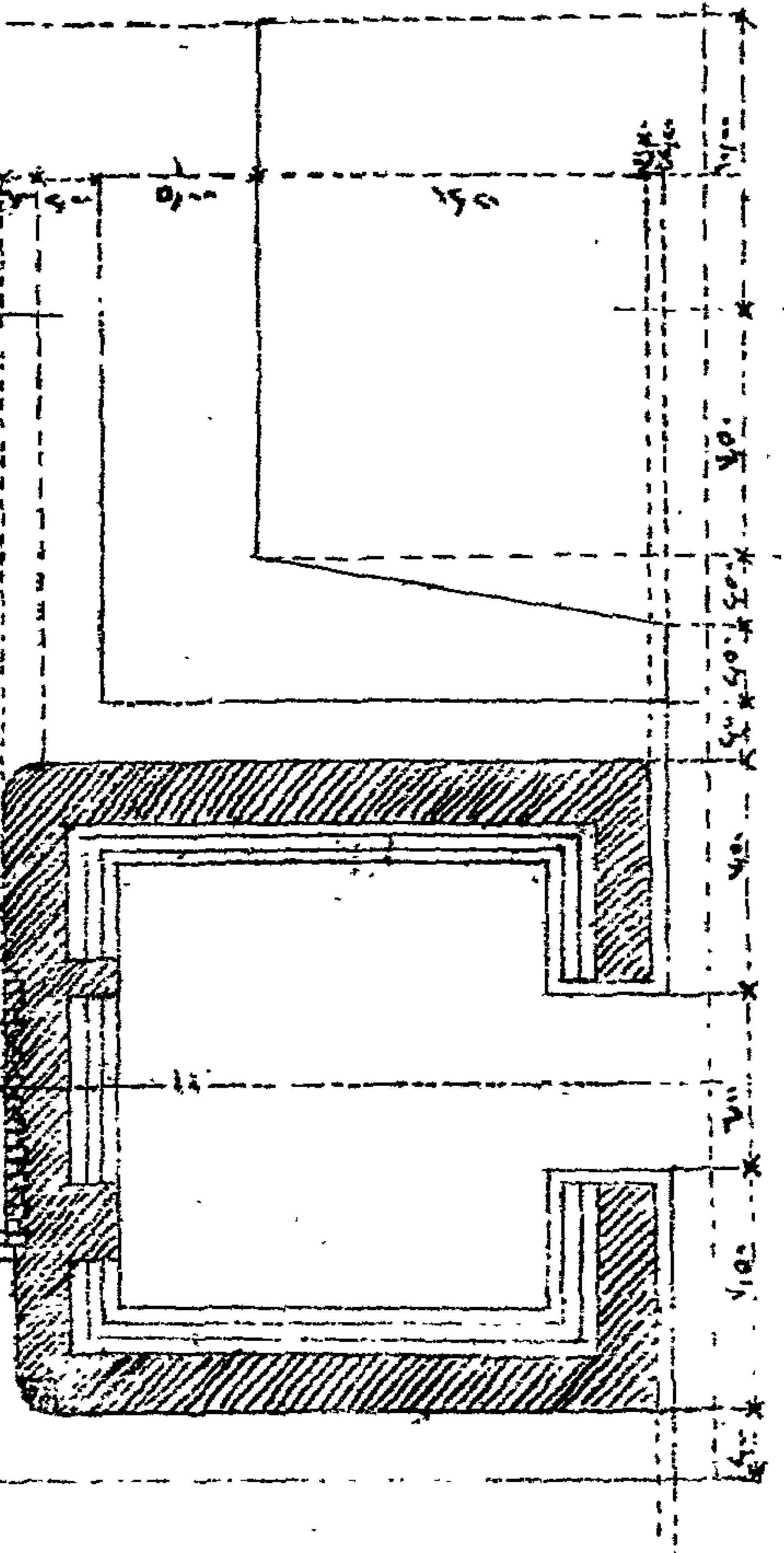
ثالثا قناطر المرور

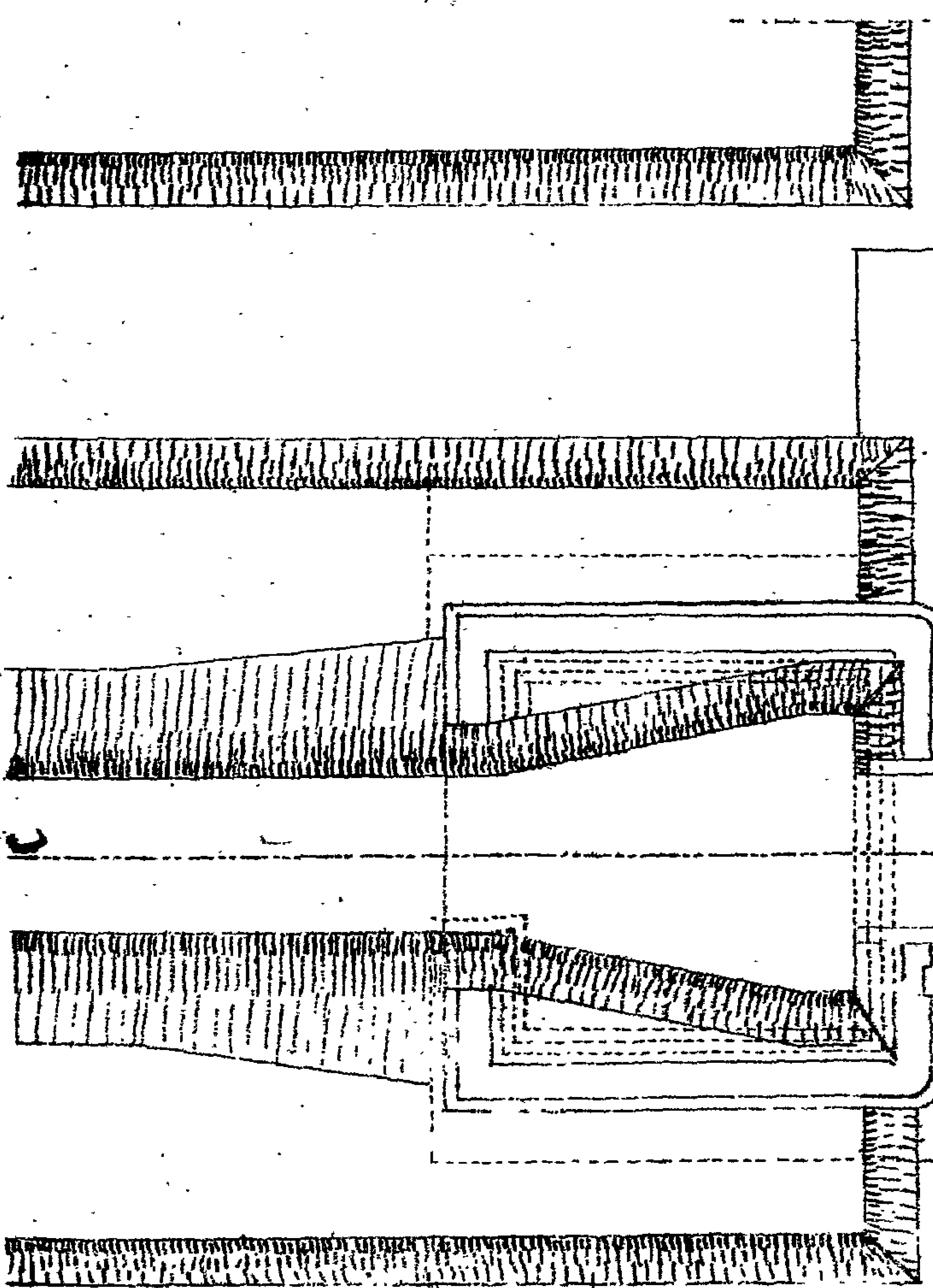
قناطر المرور هى القناطر العادية التى تعمل على ترع الرى على العموم اصلية كانت أو فرعية فى نقط تقابل الطرق الارضية أو الحديدية معها لأجل عدم انقطاع المرور من هذه الطرق وانواع هذه القناطر لا تشتمل على اشياء مخصوصية تستحق الذكر هنا زيادة عما بيناه فى دروس الاشغال الصناعية ولما كان عدد قناطر المرور التى تلزم لترع الرى كثيرا جرت العادة بان تشيد تلك القناطر على حسب ابسط الانموذجات لأجل عدم تكثير المصاريف لكن بشرط أن تكون موفية لشروط الصلابة التامة

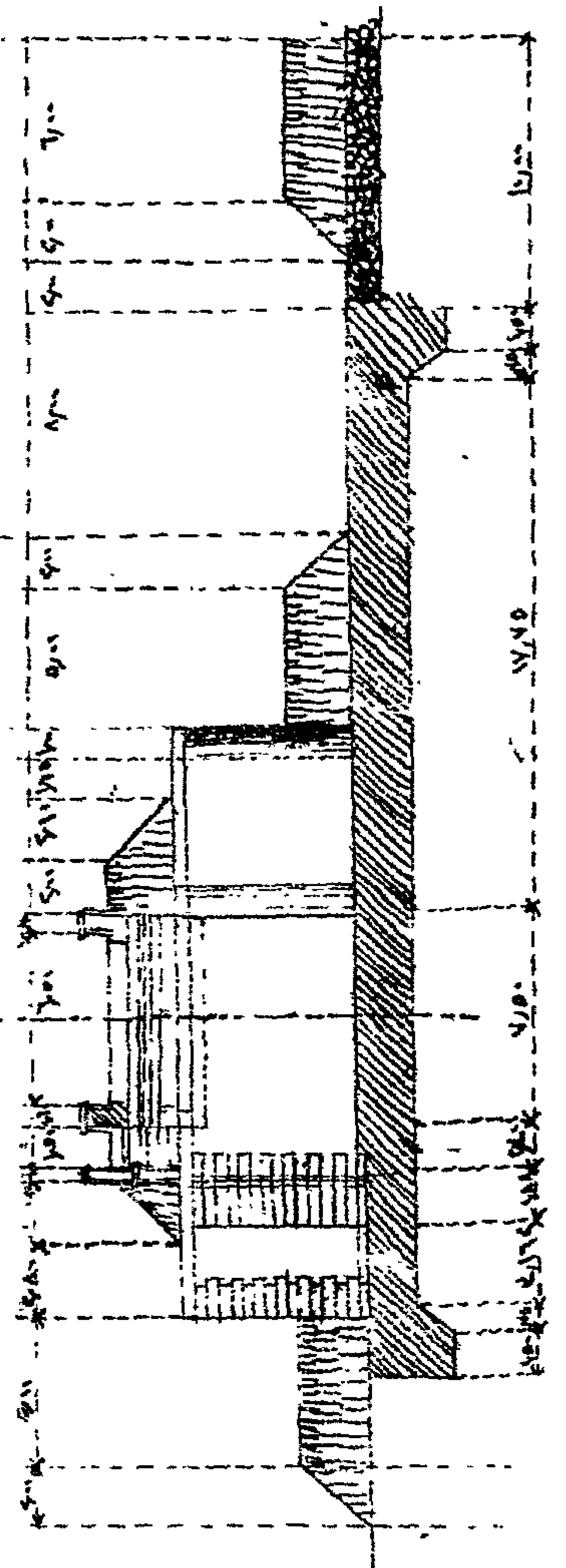
واحيانا

قنطرة تنظيم









وأحيانا تصنع هذه القناطر من البنا وأحيانا تصنع الاكتاف من البنا والعريشة من الخشب أو الحديد أو تصنع الجميع من الحديد أو الخشب

وحينما تكون الترعة ملاحية وزراعية كالترعة الاسماعيلية يلزم أن يجعل فى عرشات قناطر المرور جسرا متحركا يمكن ازالته وقتيا عند مرور المراكب من تحت القنطرة المعلومة والقناطر التى تستعمل حينئذ لهذا الخصوص هى القناطر الرفعية أو القناطر الدائرة

رابعا المصبات المعروفة بالمصارف

المصبات أو المصارف اللازمة لترع الرى هى اشغال صناعية معدة لأجل صرف المياه الزائدة عن طاقة الترعة واخراجها الجهة الخارج لتنصب فى مجرى ماء طبيعى لايضره اذا انزلت فيه تلك المياه أو فى أى مجرى صناعى يوصلها الى نقطة معينة مستعدة لتلقى هذه المياه بدون ضرر وفائدة المصارف للترعة هى لاجل تحديد منسوب سطح الماء فى الترعة بمعنى أنها تصرف كمية المياه التى تزيد عن هذا المنسوب لأنها اذا بقيت فى الترعة أضرت أولا بشواطئها وبحالة القناطر الموجودة عليها وثانيا بحالة الأراضى الزراعية التى توجد على تلك الشواطئ لأن جسور الترعة لايكفيان حينئذ فى الغالب لقطع ارتشاح الماء من الترعة الى جهة تلك الأراضى اذا كان سطحها أوطى من سطح الماء فى الترعة فلاجل تجنب هذه الاضرارات تعمل الوسائط اللازمة لتصريف المياه الزائدة عن اللزوم فى النقط التى يكون وضعها مساعدا على هذا التصريف كنقط تقابل الترعة المعلومة مع مجارى مياه طبيعية أو مع أخوار أو نحو ذلك

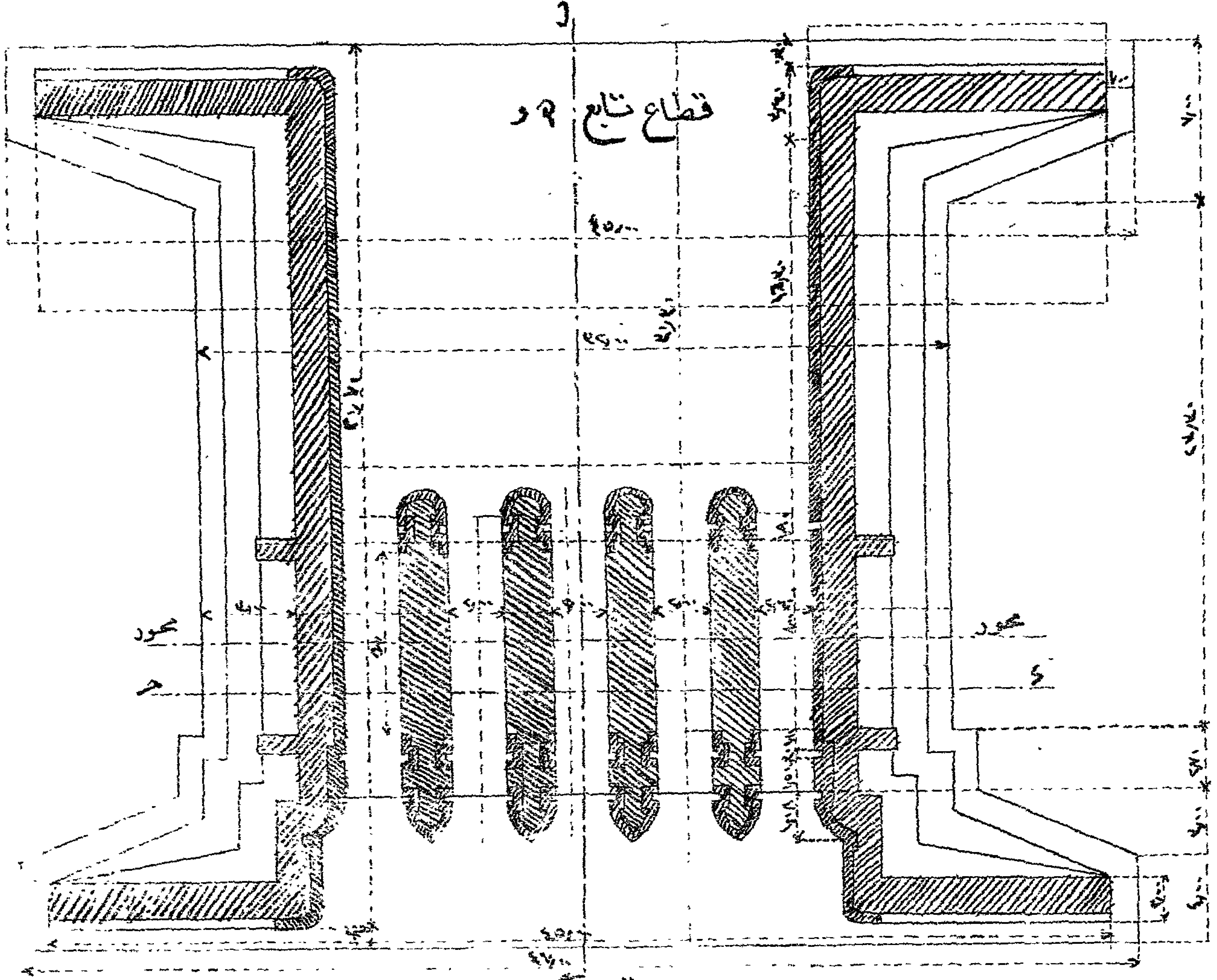
أما صور واشكال المصارف فأنها تختلف بحسب صغر أو كبر الفتحة التى يرى لزومها لكفاية تصريف الكمية الزائدة عن طاقة الترعة المعلومة فأحيانا تكون قطوع بسيطة فى شاطئ الترعة محصورة بين حيطان رأسية اتجاهها عمودى على محور الترعة وتعمل لها فرشات لمرور الماء عليها وتوضع لهذه القطوع بوابات صغيرة لأجل غلقها أو شيقات تنزل فى دروندات معدة لها فى الحيطات المحددة للقطوع

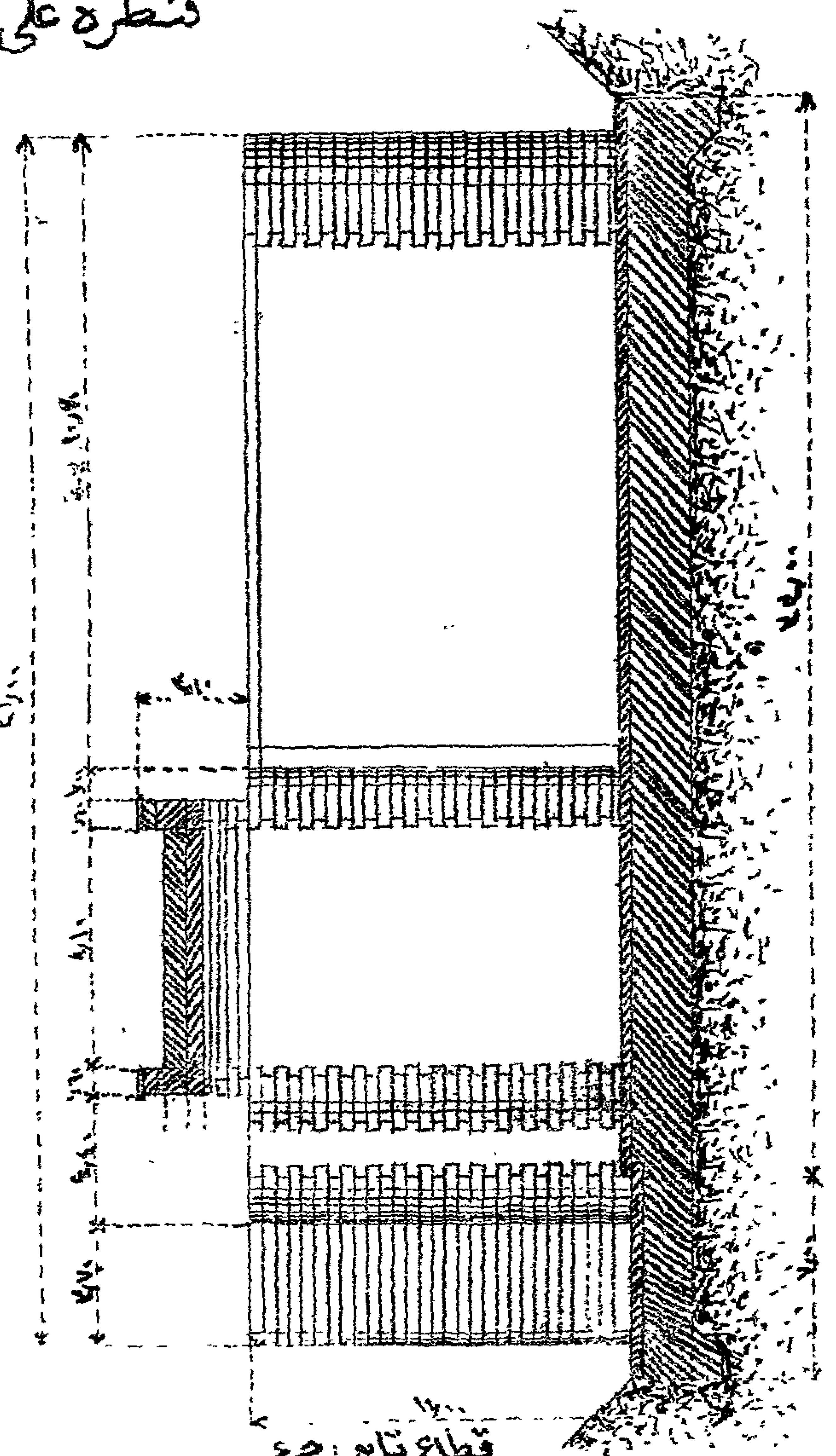
وأحيانا لأجل عدم انقطاع الطريق الذى على جسر الترعة خصوصا اذا كان هذا الشاطئ مشتملا على سكة جسر فى حالة ما تكون الترعة زراعية ملاحية يجعل للمصرف نوع قنطرة على الشاطئ ذات عين أو جملة عيون وتعطى لعيونها العروض الكافية لتصريف الحجم الزائد مع جعل فرشة هذه العيون فى مستوى قاع الترعة أو أعلى منه نوعا وتوضيب الدروندات اللازمة لوضع اخشاب الغلق فى هذه الحالة يلزم أن يكون السطح العلوى من الشيق العلوى موجودا فى المستوى المعد للمياه التى يراد حفظها فى الترعة لكى أن كل مياه زادت عن سطح هذا المستوى تنصب مباشرة من فوق قمة الشيقات وفى حالة الاضطرار يمكن رفع جملة شيقات لأجل اسراع التصريف اذا احتاج الحال لذلك

ولنعطى هنا مثالا على مصبات التصريف بمصرف نفيشة المصنوع على الترعة الاسماعيلية بالقرب من مدينة الاسماعيلية ورسومات هذا المصرف واضحة فى شكل ٢٠

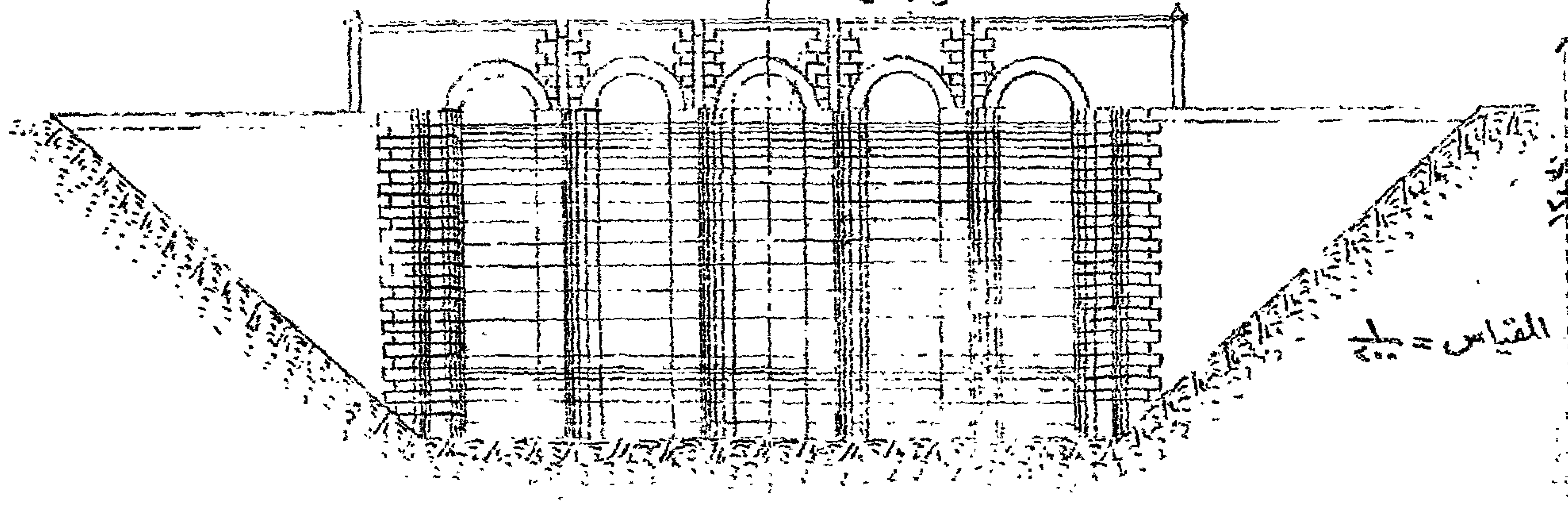
فأما

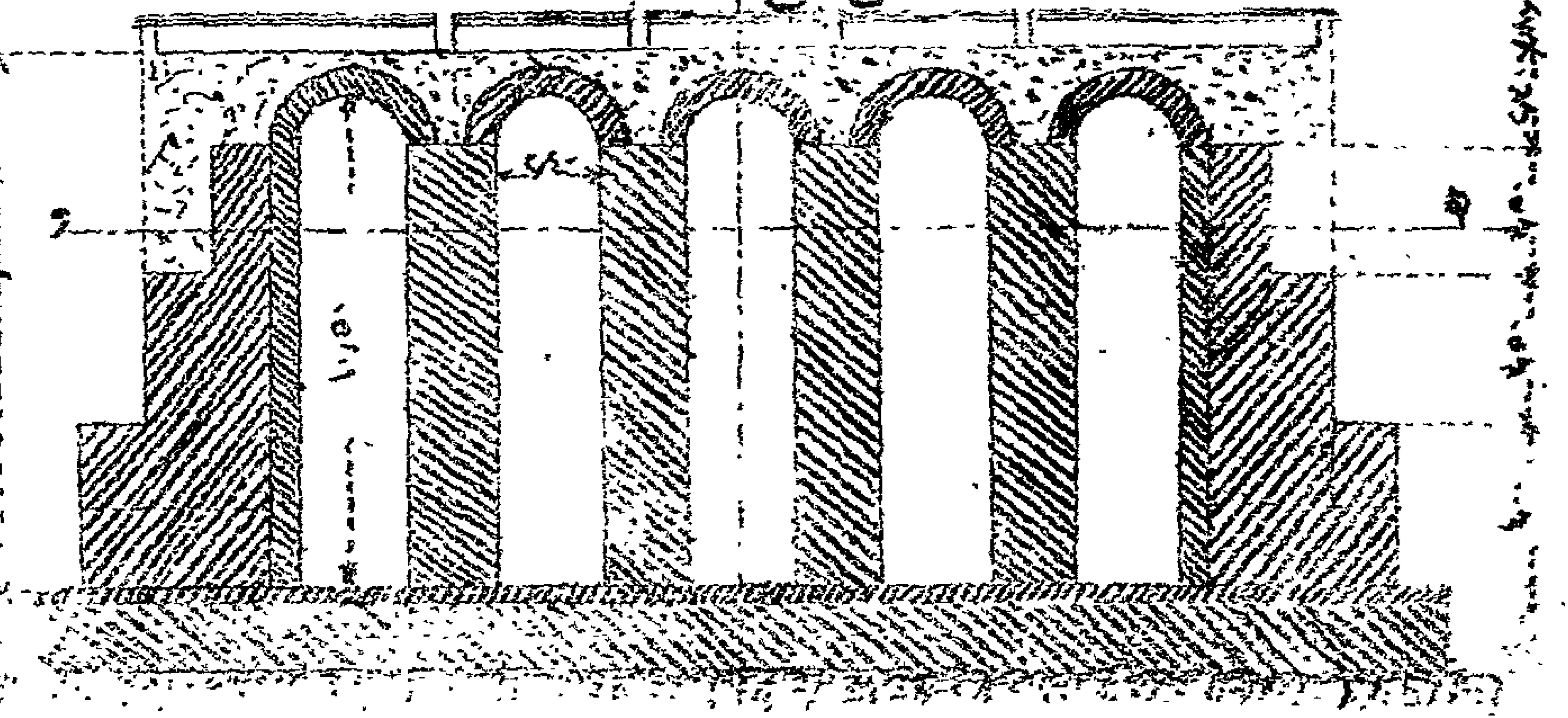
قنطرة على الشرقاوية





شكل ١٩





فأما شكل ١ فهو عبارة عن الواجهة الأصلية للمصرف أعنى من جهة داخل الترعة
وأما شكل ٢ فهو عبارة عن مسقط القاع وقطاع افقى لهذا المصرف
وشكل ٣ قطاع عرضى للمصرف على حسب ا ب المار بجور احدى العينين المتطرفتين من المصرف
وهذا المصرف يتركب من خمسة عيون عرض كل منها ..و٢ متر ومفصولين باكتاف سمك كل منها ..را متر وتقفل العيون بشبقات وعتبة هذا المصرف على ارتفاع مترين فوق قاع الترعة الاسماعيلية وهو معد لان يصرف المياه الزائدة من الترعة الى بركة التمساح وجرى بناؤه سنة ١٨٦٣ ميلادية

خامسا افمام الترع الثانوية

كل ترعة رى ثانوية آخذة من ترعة أصلية يجب ان يعمل لها فم على شاطئ الترعة الأصلية لأجل تحديد كميات المياه التى تدخل فى الترعة الثانوية على حسب الكمية التى تقتضيها رى الأراضى المنتفعة بالترعة المعلومة الثانوية

وكيفية انشاء افمام الترع الثانوية تكاد ان تكون ككيفية انشاء افمام الترع الأصلية والشروط التى يجب مراعاتها هنا هى

أولا وضع السطح الأعلى للفرشة فى منسوب قاع الترعة الأصلية أو أعلى منه على حسب وضع سطح الأراضى الزراعية المنتفعة بالترعة وعلى حسب وضع منسوب قاع الترعة الثانوية ان كان مع قاع الترعة الأصلية أو أعلى منه

ثانيا تعيين فتحة قنطرة الفم بحيث يكون منها مع الارتفاع المغمور الذى هو انحطاط فرشة القنطرة عن المستوى الاعتيادى لسطح الماء فى الترعة الأصلية قطاعا مغمورا كافيا لايجاد التصرف المقتضى للترعة الثانوية وكيفية حساب ذلك عين الكيفية التى اتبعناها من أجل افمام الترع الأصلية

أما من خصوص الشكل الذى يعطى الى الاشغال الصناعية لأفمام الترع الثانوية فانه يمكن جعل الفم بسيط جدا بعمل أكتاف عمودية على محور الترعة الأصلية المغذية أو مائلة عليها على حسب زاوية تقاطع الترعتين وتوضع فى هذه الأكتاف دروندات لأجل ان توضع فيها اخشاب تنظيم الماء الداخل من الفم على حسب الأحوال المختلفة لسطح الماء فى الترعة المغذية لكن فى هذه الحالة ينقطع استمرار شاطئ الترعة الأصلية بالقطع الذى عمل فيه الفم

فلاجل منع هذا العيب يستحسن عمل الفم على شكل قنطرة معقودة يمر من فوقها الطريق الذى على جسر الترعة وتعمل فى أكتاف القنطرة المذكورة من الأمام دروندات لاخشاب الغما وحينما تكون قنطرة فم الترعة الثانوية ذات عين واحدة تسمى فى العادة برنجا

وفى بعض الأحيان يصنع الغلق بواسطة بوابات رأسية قطعة واحدة سواء كانت من الخشب أو من الحديد وذلك فى حالة ما تكون فتحة العين صغيرة العرض والارتفاع حتى ان رفع البوابة يكون سهلا بواسطة رافعة أو بواسطة ملفاف

وقد تكون

وقد تكون الترعة الثانوية كبيرة العرض بحيث لا يمكن جعل قنطرة فيها ذات عين واحدة ففي هذه الحالة تجعل ذات عينين أو جملة عيون بحيث يكون عرض كل عين مناسبا لعدد الغلق التي تستعمل

سادسا موصلات المياه

موصلات المياه هي الاشغال الصناعية التي تصنع لأجل تحقيق استمرار جريان ترعة معلومة عندما تتلاقى بترعة أخرى أو بمجرى ماء طبيعي أو بواد منحط والخ

وموصلات المياه تأخذ صورا مختلفة على حسب وضعها وكبرها وشروط استعمالها وعلى حسب سير المياه من داخلها وفي كل حالة يعطى لها اسم مخصوص

فاذا كان المجرى الذي يراد امراره من تحت الترعة صغيرا ومياهه قليلة الأهمية يكفي أن تصنع له نوع قنطرة صغيرة العرض لكن كبيرة الطول بحيث تسمح للترعة بالمرور من فوقها بكامل قطاعها العرضي بما احتوى عليه من مجرى حقيقية ومن جسور ترابية أو سكك وغير ذلك وهنا توجد حالتان

الأولى أن تكون فرشة هذه القنطرة موجودة في استواء قاع المجرى المراد امراره وسطح تنفيخ عقدها أعلا من منسوب أعظم مياه تمر في المجرى المذكورة وفي هذه الحالة تسمى القنطرة قاطونا

الثانية أن تكون فرشة القنطرة منحطة عن قاع الفرع الذي يراد امراره بكثير وعقدها غاطس في مياه هذا الفرع بحيث تشتغل في تصريف الماء بكامل قطاعها ويقع على عقدها ضغط المياه من أسفل الى أعلا وفي هذه الحالة تسمى هذه القنطرة سحارة

وأما اذا كان الفرع الذي يراد امراره ذا اهمية ومياهه غزيرة فتصنع عليه القنطرة المناسبة لتصريف مياهه سواء كانت ذات عين واحدة أو جملة عيون وتوضع هذه القنطرة في اتجاه مسار الفرع لأجل مروره من أسفل الترعة الأولى وتبنى للترعة الأصلية جدران وجسور من البناء مرتبطة وتابعة لأبنية نفس القنطرة وفي هذه الحالة الاخيرة تسمى القنطرة بدالة

والخاصية المميزة للقواطين والسحارات من البدالات هي أن النوعين الأوليين يكونان مردومين تحت الاتربة وليس ظاهر منها سوى رأسيها وأما النوع الثالث فيكون مصنوعا كله من البناء ومشاهدا

سابعا القواطين

حيث أن القواطين عبارة عن قناطر صغيرة بسيطة ذات ابعاد مناسبة لحجم الماء الذي يمر منها فانشاؤها ليس فيه أدنى شيء خصوصي لأنه حيث يوجد بين استواءي الماء في الترعة العليا والسفلى فرق يسمح بمرور هذه الأخيرة من تحت الأولى مرورا حرا فيكون القاطون عبارة عن برنج عادة اما طويل نوعا

ثامنا السحارات

حينما يكون الفرق بين استواء الترعتين المتقاطعتين قليلا يلزم أن تؤخذ بعض احتراسات خصوصية في انشاء الموصل الذي يسمى حينئذ بالسحارة ويشتغل في تصريف الماء كشغل المص حيث يبقى على الدوام عقده غاطسا في الماء وتكون فرشته أوطى من مرقد الترعة التي هو مبني على استقامتها من الأمام

ومن الخلف

القطاع الطولى للسحارة - جسم السحارة الأصلية يلزم أن يكون محصورا بين بيارتين لتنزل المياه من احداها وتصعد من الأخرى

والبيارتان المذكورتان تكونان اعمق نوعا عن فرشة جسم السحارة لكى لا تنجرف قطع الأحجار التى تسقط عليها وتجذبها الى المجرى الضيق بفعل المياه ويعطى الى البيارات المذكورة الابعاد الكافية بحيث يتيسر لشخص أن يمر فى كافة اجزاء السحارة لأن هذا ضرورى جدا فيما اذا لزم اجراء عملية ترميم فيما بعد

واذا كان الوضع المحلى يسمح لنا بتعويض البيارات الخلفية ذات السقوط الرأسى بانحدار منعكس كان استعمال هذه الطريقة لتوصيل قاع السحارة مع قاع الترعة من الخلف أولى وأحسن لأنها تسهل عملية استخراج الرواسب والطمى واغصان الشجر التى تأتى مع الماء وتسقط فى جوف السحارة وفى بعض الأحيان يستغنى عن عمل الانحدار المنعكس الخلفى للسحارة بحفر مرقد الترعة نوعا من خلف السحارة وذلك فى حالة ما يكون الفرق بين قاع السحارة وقاع الترعة صغيرا لأنه أفضل وأوفر وأسهل

مقاومات السحارات - السحارة عرضة لنوعين من القوى مختلفين فحينما تكون الترعة العليا ممتلئة والترعة السفلى فارغة يكون عقد السحارة متحملا بضغط من الأعلى الى الأسفل وتكون مقاومته حينئذ كمقاومة العقود المعتادة لكن اذا كان الأمر بعكس ما تقدم أعنى اذا كانت الترعة العليا فارغة بسبب من الأسباب والسفلى ممتلئة فى غرفيضانها يكابد عقد السحارة حينئذ ضغط من أسفل الى أعلى يحاول رفع العقد فيجب ان يكون ثقل العقد مضافا اليه ثقل الردم الذى فوقه معادلا للضغط الداخلى لأنه لا يجوز التعويل على قوة تماسك المونة فى المبانى العادية أما اذا تكونت السحارة من كتلة من الخرسانة الجيدة المدكوكة على قالب مخصوص فانها تقاوم بثقلها وبتماسكها كما تقاوم الماسورة المعدنية لكن فى حساب المقاومة يصرف النظر عن قوة التماسك للبنا وتحسب المقاومة بمراعاة ثقل البناء فقط بأن يجعل ثقل العقد مع الاحمال الدائمية الثابتة التى فوقه مساويا بالاقل لضغط الماء الداخلى الواقع على العقد المذكور

وفى حالة ما تعمل السحارات من المعدن فيحسب سمك الماسورة اللازمة لها كما يحسب سمك ماسورة قزان بواسطة القانون الآتى

ض . نق = م س

بفرض ان ض هو الضغط الواقع على الوحدة السطحية من الماسورة ، نق هو نصف قطرها ، م معامل المقاومة بالنسبة للوحدة ، س سمك الماسورة المطلوب حسابه

والسحارات المعدنية صارت تستعمل الآن بكثرة عوضا عن السحارات البنائية التى تحتاج غالبا الى اعمال ومواد كثيرة والمواسير التى تستعمل هى من الزهر عادة واحيانا من الصاج ومزايا استعمال المواسير المعدنية فى السحارات كثيرة منها ان الماسورة تكون مقاومتها للتمنت والتمدد واحدة بحيث لا يكون هناك لزوم للاشتغال بمسألة الضغط من أسفل

من أسفل الى أعلا ومنها قلة الحجم التى بواسطتها يمكن جعل السحاوات مرتفعة حتى تكاد أن تقرب جدا من قاع الترعة ومنها ان المواسير المعدنية تمنع الارتشاح منعا تاما وجدرانها الداخلية تكون ملساء وعظيمة المقاومة وتكتسب فيها المياه سرعة عظيمة بدون ضرر

والمواسير الاكثر استعمالا هى التى تصنع من الزهر مستديرة الشكل وقلما يزيد قطرها عن متر واحد ولو أنهم توصلوا الآن الى عمل مواسير اكبر من هذا الحد ويوضع من هذه المواسير العدد الكافى لتصريف مياه الترعة السفلى بحيث تكون قريبة بعضها لبعض ورؤوس هذه المواسير تكون مفتوحة من كل من الجهتين فى عين واحدة موضوعة تحت كل جسر من جسرى الترعة ومتصلة اتصالا حرا بالبيارة المجاورة لها وبهذه الكيفية تكون المواسير سهلة المعاينة والوصول ويقل طول الجزء الضيق من السحارة حتى يصل الى نهاية الصغرى

والمواسير توضع على فرشة عمومية من الخرسانة وتغطى غالبا بالخرسانة من جميع جهاتها لتكون مصونة وثابتة ومحمية من ضربات مدارى المراكب فى حالة ما تكون الترعة العليا ملاحية والماسورة قريبة من قاعها وبالجملة فأن لحامات المواسير مع بعضها تصنع بغاية الاعتنا كمواسير توصيل مياه الشرب فى المدن اعنى ملحومة بالرصاص لحامتينا أما التحام الزهر مع البناء فأنه يحتاج الى اعتناء خصوصى ومع كل فأن الاعتناء بهذا الالتحام فى المسألة التى نحن بصددها هنا ليس ذا أهمية عظمى جدا بسبب قلة تغير درجات الحرارة فى السحارات بما أنها مدفونة تحت عمق مناسب وحينما يكون قطر الماسورة أقل من متر يلزم أن يوضع داخلها جنزير بكل ماسورة لكى بواسطته يمكن امرار الكناسة التى على شكل ظهر القنفد من أحد طرفى الماسورة الى الطرف الآخر عقب الفيضانات لأجل تنظيفها وجعلها مستعدة لمرور المياه فى كل آن

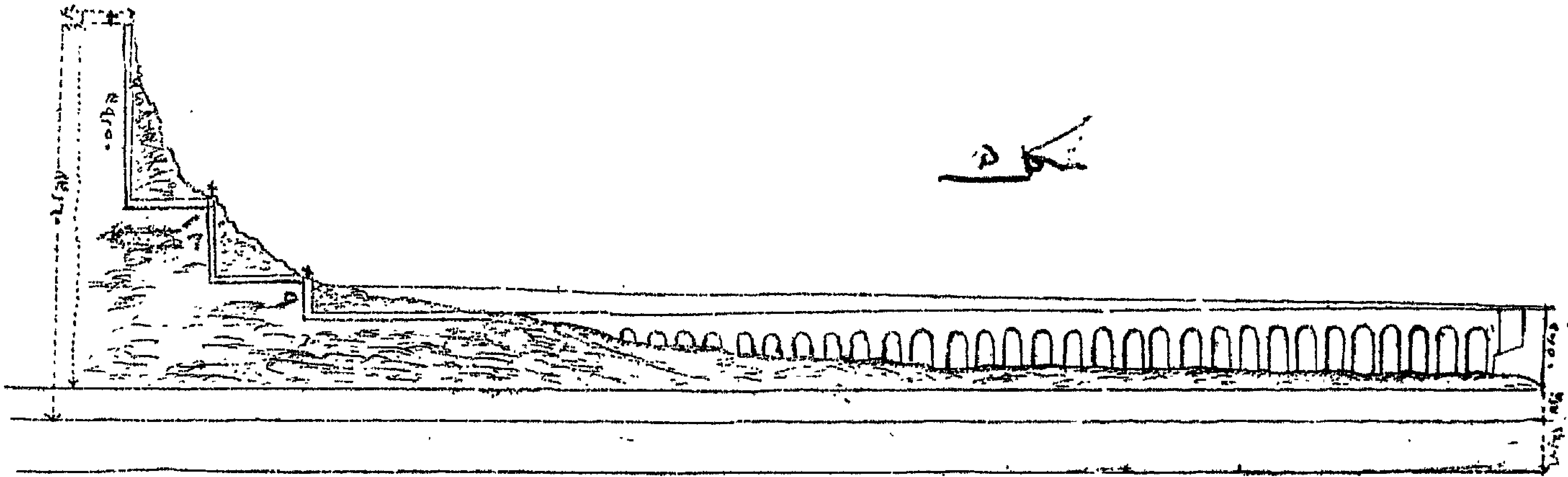
تاسعا البدالات

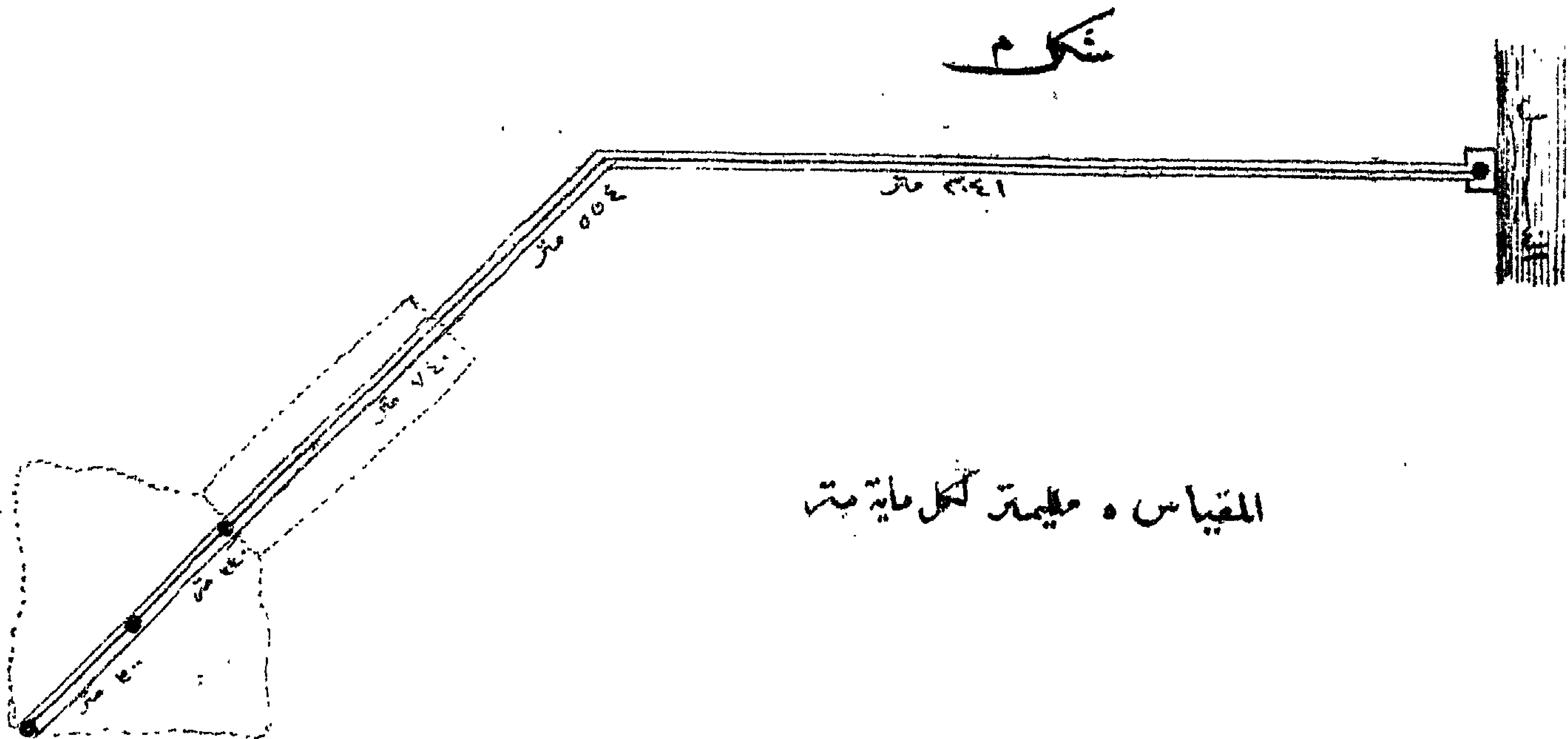
حينما يراد امرار ترعة معلومة أو أى مجرى ماء من فوق ترعة كبيرة أو نهير أو وادى منخفض عن استواء الترعة انخفاضا عظيما بحيث لا يمكن امرار الترعة المعلومة فى موصل بسيط كقناطر أو سحارة كما فى الأحوال السابقة لأن انسداد الموصل بسبب من الأسباب يكون فى هذه الحالة مضرا ضررا عظيما فحينئذ يلزم رفع قاع الترعة العليا الى ارتفاع كاف بحيث أن مياه الترعة السفلى تمر من تحت القنطرة الحاملة للترعة العليا بدون أن تصل الى عقد هذه القنطرة ولا فى وقت الفيضان وهذا هو الشرط الذى تتميز به البدالات عن القناطر والسحارات

والبدالات تستعمل كثيرا لحمل الترع الملاحية عندما تتقاطع ترع ملاحية مع مجرى ماء أو طمى منها ويكون هذا المجرى عظيما بحيث لا يمكن امراره بسحارة من تحت الترعة الملاحية

ومن ضمن البدالات يمكننا أن نعد البدالة المعروفة بالعيون المبتدئة من فم الخليج على النيل وواصلة الى القلعة بالمحروسة مارة من الجبل ورسوماتها مبينة فى شكل ١٤٠ فاما شكل ١ يبين خط سير العيون أعنى

البدالة وأما شكل ه فانه يبين قطاعها الرأسى





وهذه البدالة قد انشئت فى عصر انشاء القلعة العامرة وكان الغرض منها توصيل مياه النيل الى القلعة بواسطة سواقى على نفس النيل ترفع الماء الى منسوب ٥٫٢٠ متر فوق سطح فيضان النيل والماء الذى يرتفع بواسطة هذه السواقى يجرى فى القناه المحمولة على رأس البدالة لغاية فم ميدان وهناك ترفعه سواقى أخرى الى ارتفاع قدره ٩٫٠٠ متر ثم يرتفع بواسطة سواقى عرب اليسار الى ارتفاع ١٨٫٠٠ متر وأخيرا ترفعه سواقى القلعة الى ارتفاع ٣٩٫٠٠ ويكون رفع الماء حينئذ الى منسوب ٨٣٫٠٠ متر فوق سطح الحاريق الذى هو منسوب القلعة العامرة وقد بطل استعمال هذه البدالة من منذ ما تأسست قومبانية مياه المحروسة ووصلت المياه المعذبة الى القلعة

المبحث الثانى

فى ترع الرى والتصريف وما يتعلق بهما

أولا فى كيفية تقسيم ترع الرى وترع التصريف

كلام كلى على رى القطر المصرى

رى المزارع والأراضى الزراعية بالقطر المصرى لا يكون الا بواسطة مياه تؤخذ من نهر النيل وهو النهر الوحيد الذى أعده البارى سبحانه وتعالى لهذا الغرض حيث لا مطر ولا نهر ولا نهير يوجد بالقطر المصرى سواء كما فى الممالك الأخرى والنيل وان كان وحيدا فى قطره لكنه كافيا لريه بشرط استعمال التدبير فى صرف مياهه للرى وهذا التدبير هو الغاية المقصودة من الرى الخاص بالقطر المصرى وهنالك مياه أخرى مستعملة للرى فى بعض بلاد قليلة وهى المياه التى يقال لها المعين أعنى الآبار والسواقى النابعة من الأرض وأصلها آتية من مياه النيل جارية فى الطبقات الرملية القابلة لنفوذ المياه من خلالها والتى توجد تحت الطبقة الرسوبية لوادى النيل وهذه المياه لا تستعمل الا بصفة مساعدة للرى بمياه النيل فى الجهات المحرومة كثيرا أو قليلا من تلك المياه ولذلك أنها غير تابعة لمصلحة الرى بالقطر المصرى ولا معتبرة عند المهندسين والمعتبر فقط عندهم هو الرى بواسطة المياه المأخوذة من نفس النيل بطرق مخصوصة وهى التى نشرع الآن فى دراستها فنقول

من المعلوم أنه لو كان منسوب سطح المياه فى مجرى النيل يبقى طول السنة أعلا من سطح الأراضى الزراعية الموجودة على ضفتيه لكان رى هذه الأراضى أسهل ما يكون حيث كان يكتفى أصحاب الأراضى الشاطئية بفتح فتحات فى جسر النهر يأخذون منها ما يكفى لرى أراضيهم بدون تعب وبدون مشقة وبدون استعمال الآلات الرافعة للمياه حيث ان سطحها مفروض مرتفعا عن سطح الأراضى والرى بهذه الكيفية يسمى الرى بالراحة

لكن نوع هذا الرى ليس متوفرا من طبيعته فى جهات القطر المصرى حيث قلنا ان سطح مياه النيل أوطى من سطح الأراضى الزراعية التى على شاطئه ما عدا فى بعض أيام قلائل من بعض سنين ذات الفيضانات البالغة وهذا نادر لا يحكم به ولا يعوّل عليه

ومن جهة أخرى أن أراضى وادى النيل ليست كلها ملازمة لشاطئه حتى كانت تروى منه مباشرة بواسطة قطوع فى جسر النيل حتى لو فرضنا أن منسوب سطح المياه أعلا من سطح تلك الأراضى بل أن أغلبها متباعد كثيرا أو قليلا عن الشاطئين فلا يمكن ريها منه مباشرة بواسطة مجارى مياه صغيرة تأخذ من نفس النيل وتوصل المياه الى الأراضى البعيدة

ولهذين السببين امتنع الرى بالراحة من المجرى الطبيعى للنيل واضطر أهالى القطر المصرى قديما وحديثا الى جلب الماء بطرق متعددة بقصد الحصول على رى أراضيهم من مياه النهر المذكور وليست هذه الحالة خاصة بوادى النيل فقط بل توجد فى أغلب الاقطار والممالك الزراعية وربما كانت فى

بعض تلك الاقطار أصعب مما هي عليه في القطر المصري
وأقدم الطرق التي وضعت من أجل الحصول على ري الأراضي من الانهار في حالة ما تكون مياهها أوطى من سطح تلك الاراضي هي طريقة الري بالراحة بواسطة الترع لأن هذه الطريقة هي أسهل وأعم من باقي الطرق الأخرى ولا تحتاج الى استعمال ادنى قوة حيوية أو بخارية لرفع المياه ولذلك أن استعمالها عمومي بكافة الممالك
وأما باقي الطرق الأخرى المستعملة للري فانها ثانوية ولا يلتجأ اليها الا اذا تعسر استعمال الطريقة الأولى وهذه الطرق الثانوية وان اختلفت اشكالها وانواعها فان الغرض منها واحد وهو رفع المياه الواطية الموجودة في الانهار الى استواء سطح الأراضي المراد ريها بواسطة الآلات الميكانيكية المعدة لرفع المياه ولذلك يمكن وضعها تحت عنوان واحد وهو طريقة الري بواسطة الآلات الرافعة
وينتج من ذلك أن ري الأراضي يكون بواسطة احدى طريقتين اصليتين أو كلاهما معا الأولى طريقة الري بواسطة الترع والثانية طريقة الري بالآلات الرافعة
ولنشرع الآن في بيان الطريقة الأولى وما يتعلق بها فنقول

في بيان انواع الترع اللازم انشاها لأجل الري

الترع التي يلزم انشاها لاجل تدبير مياه الري ونشرها على سطح الاراضي الزراعية التي يراد ريها تنقسم الى قسمين عظيمين اصليين يدخل تحت كل منهما انواع فرعية وهذان القسمان هما ترع الري وترع الصرف
فأما ترع الري فهي التي تعمل لأجل توصيل مياه النيل الى سطح الأراضي المنزرعة من أجل ريها وسقيها بتلك المياه
وأما ترع الصرف فهي الترع المعدة لتلقي المياه التي تسيل على سطح الأراضي المنزرعة من بعد كفاية ريها لأن هذه المياه الزائدة عن لزوم الري اذ بقيت على سطح الأرض بدون صرفها عنها اتلفت النبات والأرض معا كما ذكرنا
ثم ان كل قسم من القسمين العظيمين يتفرع منه نوعان من الترع فترع الري يتفرع منها ترع الري الأصلية وترع الري الثانوية وكذا ترع الصرف يتفرع منها نوعان وهما ترع التخفيف والترع المعروفة بالمصارف
ويعلم من هذا التقسيم ان هناك اربع انواع من الترع اللازمة لتدبير الري وهي الآتية
أولا ترع الري الأصلية
ثانيا ترع الري الثانوية أي الفرعية
ثالثا ترع التخفيف
رابعا المصارف
وهذه الانواع الأربعة هي الترع ذات المنافع العمومية التي يخص مصلحة الري انشاها وصيانتها وتطهيرها

وتطهيرها واجراء كافة ما يتعلق بها من الاشغال الصناعية على نفقة هذه المصلحة وأما باقى انواع الترع الصغيرة كالمراوى والمساقى القاصرة منافعها على بعض ذوى الاطيان أو على بعض بلاد قليلة فأن هذه ليست داخلة من ضمن الاربعة انواع المتقدمة لأنها خصوصية ومصاريفها تكون على نفقة المنتفعين بها ولو أنها تكون تحت سلطة مصلحة الرى من جهة ما تحتاج اليه من الأمور الهندسية

فى الترع الأصلية — الترع الأصلية هى ما كان لها الذى نأخذ به الماء موجودا على ذات شاطئ النهر المغذى لها وهذا الفم هو عبارة عن نوع قنطرة منظمة أو غيرها من الاشغال الصناعية التى سبق الكلام عليها

وفى العادة تشتمل كل ترعة أصلية على جزئين متميزين أولهما وهو الذى يبتدئ من أول الفم وينتهى عند أول الأراضى الزراعية التى سطحها منحط بحيث يمكن ريها بالراحة من مياه الترعة وثانيهما هو الجزء الذى ابتداؤه من أول فتحة من فتحات الرى الموجودة على الترعة المذكورة ويمتد الى آخرها فأما الجزء الأول الذى لم توجد عليه فتحات للرى فليس الغرض منه سوى توصيل مياه النهر الى أول الأراضى التى تركبها مياه الترعة ولذلك يسمونه ترعة التوصيل وأما الجزء الثانى الذى توجد عليه فتحات الرى الذى يكون عددها كثيرا أو قليلا فهو الذى يسمى بترعة الرى الحقيقية وهو يتميز عن ترعة التوصيل بكون قطاعه يأخذ فى التناقص تدريجا كلما قلت كمية المياه الجارية فى الترعة بسبب ما يدخل منها على التوالى فى الترع الثانوية وفى بعض ترع الرى المهمة قد يضطر الى جعل طول ترعة التوصيل عظيما جدا لأمكان جعل فرش قنطرة فم الترعة منخفضا انخفاضا كافيا عن منسوب سطح التحاريق فى النهر المغذى بحيث يدخل فى الترعة حجم من الماء يكون كافيا لرى الأراضى المنتفعة بهذه الترعة وذلك مع اعطاء الترعة الانحدار الكافى لسير المياه

أما ترع الرى الحقيقية فسنذكر القواعد الأصلية المتعلقة بتخطيط سارها بعد نهو الكلام على التعاريف انما نقتصر هنا على ان مسار هذه يختلف بالكلية عن مسار ترع الملاحة وفى الواقع كذلك لأن ترع الرى لما كانت معدة لأخذ مياه الرى فيها بسهولة بواسطة الفروع الثانوية بدون الاحتياج الى عمل سدود عليها فينبغى ان يكون سطح الماء فيها موجودا دائما على ارتفاع أعلا من النقط الأكثر ارتفاعا من الأرض الداخلة فى حدود رى الترع ولذلك يجب تخطيط ترع الرى فى المناطق الأكثر ارتفاعا عن غيرها من اراضى الوادى مع ابعادها عن الحواطى على قدر الامكان بخلاف ترع الملاحة فأنه يجتهد دائما فى وضعها فى قاع الوادى لأجل تقليل كمية المياه التى تفقد منها ومنع النحر أو القطوع التى تحصل لجسورها بقدر الامكان

فى الترع الثانوية — الترعة الثانوية هى ترعة رى تأخذ مياهها من ترعة أصلية فتكون الترعة الثانوية بالنسبة للترعة الأصلية كنسبة الترعة الاصلية الى النهر المغذى الاصلى لها والفرق بين الحالتين هو أن الترعة الثانوية يكون لها بسيط ولا يحتاج الى وضع سد فى الترعة الأصلية لتعلية المياه

ودخوله فى الترعة الثانوية كما يحتاج الى ذلك على النهر خلف فم الترعة الاصلية عند اللزوم والذى يحتاج اليه الترعة الثانوية هو فقط أن يوضع لها فى فمها جهاز لأجل تنظيم دخول المياه بها ومثل هذه الترع يجب تخطيطها فى الأجزاء العليا من الأراضى المراد ريها واعلم أن جميع الترع ذات المنافع العمومية بالقطر المصرى ومصاريفها وأدواتها تكون على مصلحة الرى مالم تكن الترعة الثانوية صغيرة مثل مروى أو مسقى منفعتها خاصة بأراضى قليلة خصوصية ففى هذه الحالة تكون أسوتها كاسوة المراوى والمساقى

والمراوى والمساقى هى ترع صغيرة فرعية تأخذ من الترع الثانوية وتوزع المياه الجهات الأراضى اللازم ريها وفى العادة تكون مصاريف انشاء وصيانة المراوى والمساقى على نفقة المنتفعين بها وهم الذين يعينون الاتجاهات اللائقة لتخطيط هذه المراوى على حسب وضع اراضيهم التى يروموا ريها وعلى مصلحة الرى أن تعين وضع المسار الحقيقى اللازم لهذه الترع الفرعية الصغيرة والابعاد التى تعطى لها وتباشر اداراتها مع تكليف المنتفعين بدفع المصاريف التى تلزم لها

ترع التخفيف — ترع التخفيف هى ترع تلزم احيانا لترع الرى والغرض منها صرف وتخفيف المياه الزائدة عن طاقة الترع الأصلية والتى دخلت من الاشغال الصناعية المنظمة للمياه والموجودة فى افمام الترع الأصلية كقناطر الفم والمصبات والحوضات السفلى ومع ذلك فانه يمكن استعمال مياه هذه الترع للرى متى كان علو مياهها بالنسبة سطح الأراضى التى على شاطئها يسمح بذلك لكن الرى بهذه الترع لا يكون مستمرا لأن جرى الماء بها ليس منتظما ومستمرا بل متقطعا على حسب الأحوال

ولترع التخفيف فائدة أخرى وهى كونها تستعمل فى زمن تطهير الترع الأصلية لأجل تخفيف مياه الترع المذكورة موقتا لحين تمام التطهير

المصارف — المصارف هى الترع المعدة لتلقى جميع المياه التى تزيد عن لزوم رى الأراضى سواء كانت هذه المياه آتية من الفائض عن اراضى الأهالى أو من الرشح الذى يحدث من جميع انواع ترع الرى ومن نفس الأراضى المروية وبالجملة فأن ترع التخفيف تصب مياهها فى المصارف وهذه المصارف هى التى توجد عليها عموم هذه المياه أولا فأولا لأجل ابعادها من الأراضى الزراعية لأنها ان مكثت عليها أضرت بحالتها فتصيرها اراضى سبخة غير صالحة للزراعة والمصارف تصب مياهها إما فى بحيرة أو واد منحط اراضيه غير مزروعة أو بحر مالح أو فى أى اراض أخرى غير نافعة منسوبها منحط بالنسبة لمياه المصارف

وتختلف المصارف عن ترع التخفيف وعن جميع انواع ترع الرى أصلية كانت أو فرعية لكونها تخطط فى الثلوج على عكس الأول التى يكون مسارها فى النقط العالية

وتختلف عنها أيضا من وجه آخر وهو كون ترع الرى من خاصيتها ان يتناقص قطاعها تدريجا بحسب تناقص كمية المياه التى تجرى فيها بخلاف ترع المصارف فان اتساعها يتزايد على عكس الأول كلما زاد حجم المياه التى تتلقاها

واحيانا

وحينما يكون الغرض من المصرف هو فقط استعمال المياه المضرة بالاراضى وصرفها عنها يجب ان يعطى له كل الانحدار الذى يوجد من نفس طبيعة الأرض الذى يخطط فيها ولا يجوز أن يوضع على المصارف سدود ولا معامل تدور بسقوط الماء ولا أى شيء يوجب منع حرية جريان الماء فيها لأن ذلك ما يعطل توارد الماء الموجودة على سطح الأراضى الزراعية أو فى جوفها الى المصرف خصوصا من النقط الواطية التى تميل دائما الى حفظ رطوبة زائدة عن اللزوم وأما اذا كان هذا المصرف يمر على اراضى منسوبها منخفض جدا وتصلح للزراعة فأن الأولى الانتفاع بمياه المصرف فى رى تلك الأراضى ومن أجل ذلك تأخذ منه الترع والمراوى والمساقى اللازمة لرى تلك الأراضى ويجرى عليها ما أجرى فى حق الاراضى السابقة وهكذا حتى نفرغ جميع المياه التى كانت تضيع بلا ثمرة

ومن المستحيل الحصول على طريقة رى جيدة بدون مساعدة المصارف لأنها هى التى بواسطتها يتم ترشيح الأراضى واصلاحها ولو بقيت الأراضى رطبة فلا ينتج منها سوى حشائش بركية مضرة بالمواشى

وقد يحصل فى بعض الأحيان أن لا توجد طريقة لصب مياه المصرف سوى فى نهر او نهير مياهه تكون فى زمن التحريق أوطى من مياه المصرف وفى زمن الفيضان تكون أعلا منها ولو تركت ونفسها انعكس الموضوع ودخلت مياه النهر الى المصرف على عكس المقصود ففى هذه الحالة يعمل فى محل اتصال المصرف بالنهر مصب ذو بوابات أو خوخات لتقطع المواصلات فى مدة علو النهر عن المصرف وتنفتح بالعكس متى هبطت مياه النهر وركبتها مياه المصرف والمنافذ ذات الصمامات أو البوابات التى تدور حول محاور أفقية تستعمل احيانا لهذا الغرض وتنفصل لكونها تغلق وتفتح من ذاتها حسب تغير مستوى الماء فى النهر وفى المصرف فيتقطع الاتصال بين المائيين وتوصلها على حسب اللزوم لكن ظهر من التجربة ان هذه البوابات المتحركة من ذاتها لها عيوب وهو أنه اذا تخللت بين البوابات ومساندها أحجار أو زلط من المجذوب مع الماء كانت غير محكمة الغلق وتدخل المياه من النهر الى المصرف وتغرق الأراضى التى على شاطئه

ترع الرى والملاحة معا — فى البلاد الجبلية التى اراضيها غير مستوية يضطر الى التفريق بين ترع الرى وترع الملاحة بالنسبة لعدم توفر الشروط التى يقتضيها كل من هذين النوعين فى آن واحد لكن فى البلاد المستوية الاراضى كوادى النيل مثلا ليس ضرورى هذا التفريق حيث يمكن فيها عمل ترع موفية لشروط الملاحة والرى معا ويكون فى ذلك تدبير ووفر عظيم وتلك هى حالة أكثر الترع الكبيرة الموجودة بالقطر فأنها ترع رى وملاحة وذلك كترعة المحمودية وترعة الاسماعيليه والترعة الابراهيمية والرياحات الثلاثة أعنى رياح البحيرة ورياح المنوفية والرياح التوفيقى

ونوع هذه الترع يحتاج عند انشائه الى ملاحظة كافة شروط ترع الملاحة مع ملاحظة الشروط التى يقتضيها استعمال هذه الترع للرى ويمكن جمع هذه الشروط على بعضها بالاختصار فى الشروط الآتية

اولا أن يكون عمق الماء فى الترعة مدة اعظم التحاريق مساويا لمقدار مغاص المراكب التى تمر فى الترعة ويزيد عنه بقدر ٠٫٣٠ متر خلوص بين القاع والحد الأسفل للمركب

ثانيا أن يعطى للترع قطاع عرضى مناسب لحالة الملاحة بها مع ملاحظة الحصول بهذا القطاع على التصرف الكافى للرى

ثالثا تعمل على أحد شاطئى الترعة الملاحية الزراعية سكة جر للسفن وتعمل القناطر اللازمة لاستمرار سكة الجر المذكورة من فوق افمام الترع الثانوية الآخذة من الترعة الأصلية

رابعا يعمل بقنطرة فم الترعة الملاحية الزراعية هويس بجوار أحد شاطئيها لأجل امرار المراكب من النهر الى الترعة وبالعكس

خامسا اذا لزم الحال لعمل سدود على الترعة الملاحية الزراعية لأجل رفع الماء فى زمن التحاريق سواء كان هذا الرفع استوجبته حالة الملاحة أو حالة الرى بها فانه يلزم فى هذه الحالة ان يعمل فى كل سد هويس للملاحة والفتحات الكافية لمرور تصرف الترع فى أى وقت من اوقات السنة

الترع الزراعية الملاحية الصناعية - وقد تعمل نادرا بعض ترع لتأدية ثلاثة اغراض فى آن واحد وهى ان تكون الترعة معدة أولا لرى اراضى معلومة وثانيا ان تكون صالحة لمرور السفن فيها وثالثا أن تكون مياهها معدة لادارة بعض معامل صناعية بواسطة قوة سقوط الماء عند السدود الموجودة على الترعة ومثل هذه الترع الثلاثية المنفعة نادر الوجود ولا يعمل الا متى كانت طبقة الأرض التى تمر بها الترعة وكذا طبيعة المياه المغذية لها وكمية هذه المياه تسمح بانشائها موفية للاغراض الثلاثة بدون ضياع أحد مزايا المنفعتين الاصليتين أعنى منفعتى الرى والملاحة

ثانيا فى كيفية انشاء ترع الرى على العموم أصلية كانت أو فرعية

مسألة انشاء ترع الرى تظهر فى العمل على هيئة اشكال مختلفة لكن انشاء ترع الرى بالقطر المصرى لا يظهر غالبا الا على صورة واحدة وهى أن يكون المعلوم سطح من الأرض امتدادها ووضعها معلوم مثلا والمطلوب انشاء الترعة اللازمة لتوصيل مياه النيل الى تلك الأراضى لأجل كفاية ريها

فلاجل حل هذه المسألة تنشأ ترع رى كبيرة أصلية آخذة من نفس النيل من نقطة قريبة أو بعيدة بالنسبة للأراضى التى يراد ريها ثم تعمل عدة ترع فرعية على قدر اللزوم لاجل ان تأخذ المياه من الترعة الأصلية وتنشرها على الاراضى البعيدة عن الترعة المذكورة وانشاء هذه الترع أصلية كانت أو فرعية يستلزم اجراء الأعمال الهندسية الآتى بيانها على التوالى

تعيين مسار ترع الرى - أول العمليات التى يجب اجراؤها من أجل انشاء اى ترعة رى هى تعيين مسار الترعة المذكورة ومن أجل ذلك تدرس مقدما حالة الأراضى التى تمر منها الترعة المراد انشاؤها ويلاحظ تغير اشكالها وانحداراتها العمومية واتجاهات ما يوجد بها من الترع القديمة أو مجارى المياه الطبيعية ملاحظة كلية بغاية الدقة والالتفات وتعمل هذه الدراسة والملاحظة ابتداء على الخريطة العمومية للجهة التى يراد ريها بشرط أن يكون عليها مناسيب وموازين كافية واذا لم توجد خارطة قديمة تعمل خارطة مخصوصة لهذا الغرض ويعمل عليها ميزانيات فى اتجاهات طولية وعرضية وترقم مناسيب هذه الميزانيات على الخريطة لكى تكون سهلة المشاهدة

المشاهدة عند البحث الابتدائى

وعملية البحث الابتدائى هى أن ينظر فى الخريطة ويبحث عن الاتجاهات الممكن تخطيط الترعة الأصلية على مقتضاها وينتخب الاتجاه الأكثر مزايا من غيره مع ملاحظة وضع الترعة فى النقط الأعلا ما يمكن من الوادى ولا بأس فى اثناء هذا البحث من الذهاب الى نفس الأرض ومشاهدة تفاصيلها بالبيان بعد المشاهدة على الخريطة والاتجاه الذى يفضل يصير تخطيطه تخطيطا وقتيا على الخريطة لكى يكون دليلا للمهندس عندما يذهب الى الأرض لأجل ان يخطط عليها الاتجاه الذى انتخب بصفة ابتدائية لأن يكون محورا للترعة

وهذا التخطيط يكون بدق أوتاد ووضع جوندلايات اعنى شواخص كبيرة كافية لبيان اتجاهات المحور الذى فرض للترعة وبعد هذا التخطيط تعمل ميزانية طولية على استقامة هذا المحور بواسطة ميزانين متواليين كل منهما يشتغل على حدته لأجل الضبط وعدم الوقوع فى الخطأ ثم تخصص فى اثناء ذلك موازين أخرى بمالها لأجل عمل قطاعات عرضية من مسافات الى أخرى بالتعامد على اتجاه التخطيط الطولى لمحور الترعة وهذه القطاعات تمتد فى جانبى المحور الى مسافة عظيمة كافية لأخذها وتموجات الأرض وذلك لأجل امكان تنقل المحور الحقيقى الذى يبحث عنه بجوار المحور الفرضى الابتدائى يمينا وشمالا متى ترآى لزوم ذلك فى اثناء عملية التصميم ومتى تمت الميزانية الطولية والقطاعات العرضية ووجدت المعالم الكافية امكن بالسهولة تقرير المحور الحقيقى النهائى للترعة المراد انشاؤها ورسمه على الخريطة ثم وضعه ثانيا على الأرض لأنه فى الغالب يختلف ولو قليلا عن المحور الابتدائى وبعد وضع الجوندلايات ودق الأوتاد الكافية وتثبيتها قويا بالبناء خصوصا رؤس الزوايا المتكونة بين اتجاهات اجزاء المحور تعاد الميزانية ثانيا على الاتجاه الحقيقى لمحور الترعة وتعمل قطاعات عرضية بجانبيه لكن لا تمتد هذه القطاعات كثيرا بل على قدر لزوم عرض الترعة اللازم انشاؤها بما فى ذلك عرض جسورها ومساطيحها وهذه القطاعات العرضية تكون نقطها قريبة من بعض لأجل ان تعطى شكل سطح الأرض بالضبط اكما فى لحسابات الحفر والردم المقتضية وتوضيب هذه النقط بحيث تجعل متساوية البعد عن بعضها بجانبى المحور وأما أن توضع على حسب تغير شكل الأرض أعنى فى النقط الأعلا ما يمكن والنقط الأوطى ما يمكن من كل قطاع

والملاحظات التى يجب اعتبارها فى انتخاب المحور فيما اذا وجدت جملة خطوط مؤدية كلها للغرض المقصود هى

أولا فى الاحوال المتساوية المزايا ينتخب دائما الاتجاه الأقصر ما يمكن أعنى الاتجاه الأكثر استقامة لما يترتب على ذلك من الوفر فى مصاريف الانشاء وفى مشترى الاراضى التى تمر منها الترعة وفى المصاريف التى تلزم للتطهير فيما بعد

ثانيا ينتخب المحل الذى يوضع فيه فم الترعة مع ملاحظة كافة شروط التدبير والوفر لكن بحيث ان الترعة تتلقى الكمية اللازمة للأراضى المراد ريها فى أى وقت من السنة مهما كانت درجة انحطاط التحاريق ولأجل الوصول الى هذا الغرض يمكن استعمال احدى طرق ثلاثة فأما أن يوضع فم الترعة فى نقطة جهة الامام

بالنسبة للاراضى المراد ريها على بعد كبير بحيث يكون قاع الترعة عند فمها منحط عن سطح التحاريق بالارتفاع الكافى للتصرف المطلوب مع وجود الانحدار المناسب للترعة وفى هذه الحالة تكون تغذية الترعة حاصلة بواسطة ترعة توصيل

واما ان يوضع فم الترعة مثل الحالة السابقة ويكون رفع المياه بواسطة آلات بخارية رافعة للمياه واذا كانت الترعة فرعية يوضع فمها على الترعة الأصلية المغذية لها على مقتضى شروط مشابهة تقريبا لوضع فم الترعة الأصلية بالنسبة للنيل والأحسن أن يتخب وضع الفم فى نقطة من الترعة الاصلية يكون منسوب سطح الماء فيها أعلا من منسوب سطح الأراضى التى ترويها الترعة الثانوية التى يراد انشاها

ثالثا يلاحظ كل من الانحدار والسرعة وينتخب المسار الذى به يتحقق وجود انحدار وسرعة مناسبين لطبيعة الأراضى المختلفة وبهذا الشرط يكون المهندس حرا بالكلية فى تغيير مسار الترعة لأن طولها يكون محكوما عليه فى الغالب بالنسبة لتوفر الانحدارات والسرع المناسبة مالم توضع على الترعة سدود لأجل تقليل انحدار وسرعة المياه بها فى حالة ما تجعل قصيرة ويرى أن انحدارها عظيم ويخشى من النحر

رابعا ينتخب مسار الترعة فى الاراضى السهلة الحفر التى لا يترتب عليها كثرة مصاريف ولا صعوبات فى العمل وذلك بدون أن يترتب عليه ضياع مزايا أخرى أهم من وفرة المصاريف والعمل

خامسا اذا وجد فى اثناء التصميم أن اتجاه الترعة الأقصر ملاقيا واديا منحطا جدا بحيث لا يمكن امرار الترعة منه الا بواسطة سحارة وكذلك اذا وجد أن هذا الاتجاه الأقصر قاطعا الجبل بحيث يلزم لامرار الترعة منه أن يحفر لها من تحته سرداب ففى هاتين الحالتين يجب على المهندس الذى يعمل التصميم ان يقارن بين المصاريف التى تلزم لعمل السحارة أو السرداب من جهة وبين المصاريف التى تلزم لتطويل مسار الترعة من جهة اخرى لاجل مفاداتها من الوادى أو الجبل وامرارها فى سفح الجبل المحيط بالوادى أو فى سفح الجبل الذى يلزم عمل السرداب من تحته فى حالة ما اذا أريد تقصير مسار الترعة

انحدارات الترع

الانحدار اللازم اعطاؤه لترع الرى هو عنصر مهم جدا فى انشاء هذه الترع وفى المواضع كذلك لانه اذا جعل هذا الانحدار كبيرا جدا عظمت سرعة جرى الماء فى الترعة وينبنى على ذلك نحر جروف الترعة وقاعها لأن قوة جذب الماء وتعليقه للمواد المتكونة منها المجرى تكون مناسبة لمقدار السرعة وبالعكس اذا جعل الانحدار ضعيفا صغرت السرعة زيادة عن المتين وهذا مضر أيضا بحالة الترعة لأنه يسبب رسوب المواد المتعلقة بالماء فى المجرى وبذا تتعاظم كمية الطمى وتصعب عمليات التطهير وتكثر المصاريف اللازمة لها فينبغى حينئذ ان يعطى انحدار الترعة متوسط بين الحالتين ومناسب لطبيعة الأرض المحفورة فيها الترعة بحيث أن السرعة التى تحصل من هذا الانحدار لا تتجاوز الحدود الذى من بعدها يحصل النحر ولا تكون قليلة جدا عن هذه الحدود حتى لا يحصل رسوب المواد

ولأجل بيان حدود السرعة التى من بعدها يحصل النحر فى الأراضى المختلفة الاجناس قد وضعنا الجدول الآتى :

الآتى الذى يجب على المهندس مراعاته عندما يريد تقرير انحدار الترعة

اجناس الاراضى	نهايات السرع		
	سرعة القاع	السرعة المتوسطة	السرعة السطحية
	متر	متر	متر
الأرض السودا الناعمه المسترخيه	٠٫٠٧٦	٠٫١٢٧	٠٫١٠١
الاراضى الطفليه الطريه	٠٫١٥٢	٠٫٢٥٤	٠٫٢٠٢
الرمال الناعمه	٠٫٣٠٥	٠٫٥٠٩	٠٫٤٠٥
الرمال الخشنة المختلطه بالزلط الرفيع جدا	٠٫٦٠٩	١٫٠١٧	٠٫٨١٠
الزلط الصغير	٠٫٦١٤	١٫٠٢٥	٠٫٨١٧
الاحجار المكسرة وشظف الصوان والزلط المتوسط	١٫٢٢٠	٢٫٠٣٧	١٫٦٢٣
الزلط المتماسك ببعضه والاحجار السيسيه الرخوه أعنى التى تتشقق ألواحا كالاردواز	١٫٥٢٠	٢٫٥٣٨	٢٫٢٠٢
صخور طبقات	١٫٨٣٠	٢٫٩٥٦	٢٫٤٣٤
صخور صلبة	٣٫٠٥٠	٥٫٠٩٤	٤٫٠٦٠

وهنالك خلاف تأثير الانحدار على السرعة أمورا أخرى يلزم مراعاتها عند تقرير مقدار انحدار ترع الرى وهى الآتيه

أولا الانحدار الطبيعى للارض ـ الانحدار الطبيعى للأرض التى مر منها مسار الترعه هو سبب عظيم يمنع حرية المهندس فى اتخاذ الانحدار حسب رغبته لأنه مجبور بالطبيعة على ان يجعل انحدار ترعته تقريبا من الانحدار الطبيعى للأراضى المارة فيها وبدون ذلك يضطر الى عمليات حفر وردم جسيمة جدا بلا ثمرة

ومع ذلك فأنه لا يمكن فى بعض الأحيان اتباع الانحدار الطبيعى للأرض كل الاتباع لأنه اذا كان الانحدار الطبيعى للأرض عظيما جدا بحيث اذا اتبع هذا الانحدار فى الترعة يتسبب عنه حصول سرعة عظيمة فيها تحز المجرى ففى هذه الحالة يعطى للسرعة انحدار مناسب لجنس ومقاومة الأرض ويوزع الفرق بين الانحدار الطبيعى والانحدار الذى يتخذ للترعة على جملة سقوطات تحصل بوضع سدود على الترعة من مسافة الى أخرى وهذه المسافات تكون طويلة أو قصيرة على حسب قلة الفرق بين الانحدارين وكثرته

وتغير الانحدار الطبيعى للأراضى يغير مقادير الانحدار اللازم اتخاذه للترعة فيما بين حدود متسعة جدا ففى الأراضى السهلة المستوية القليلة الانحدار كأراضى وادى النيل مثلا ينزل انحدار ترع الرى فيها الى ٠٫١٠ متر

أو ٠ر٦٠ متر فى كل كيلومتر وفى الأراضى الجبلية الكثيرة الانحدار يتعاظم الانحدار الذى يعطى للترع تعاظما على حسب جنس ومقاومة الأراضى حتى يبلغ فى بعض الترع لغاية ٠ر٨٠ مترا فى كل كيلومتر بل يصل فى النادر الى ٢ر٠٠ فى كل كيلومتر

ثانيا نوع المياه المغذية — نوع المياه المغذية للترع يراعى أيضا فى تقدير انحدارها فاذا كانت هذه المياه عكرة ومحملة بمواد كثيرة وجب تكبير الانحدار على قدر الامكان لأجل عدم رسوب المواد فى الترعة لأن فى ذلك ضرران الأول من حيثية تطهير الترعة لأنه يحتاج حينئذ الى مصاريف جسيمة بالاستمرار سنويا والثانى من جهة حرمان الأراضى التى تروى بمياه الترعة من الطمى المخصب بها وأحسن انحدار يمكن اعطاؤه لترع الرى الغير الملاحية هو من ٠ر٤٠ متر الى ٠ر٥٠ متر فى كل كيلومتر فى الحد المتوسط متى كانت مقاومة الأرض وانحدارها الطبيعى يساعدان على اتخاذ هذا الانحدار لأنه متوسط بين الانحدارات القليلة التى تسبب رسوب الطمى وبين الانحدارات الكبيرة التى تضر بثبات المجرى ومع ذلك فاغلب انحدارات ترع بلادنا للآن لا يزيد عن ٠ر١٠ مترا فى الكيلومتر

ثالثا وفر القطاع — اذا وجد أن الأرض التى تمر منها الترعة ذات مقاومة عظيمة وانحدارها مساعد فانه يمكن تكبير انحدار الترعة عن الحد المتوسط السابق ذكره لأجل توفير سعة القطاع بالنسبة لصعوبة الحفر أو لغلو اثمان الاراضى التى تشترى لمرور الترعة أو لأى سبب آخر وفى هذه الحالة يعطى لانحدار الترعة مقدار من ٠ر٥٠ متر الى ٠ر٩٠ متر فى كل كيلومتر

رابعا نوع ووظيفة الترعة — الانحدارات السابق بيانها هى الانحدارات التى تعطى للترع المختصة بالرى فقط وأما اذا كانت الترعة معدة للرى والملاحة معا وجب تلطيف سرعتها على قدر الامكان لتسهيل حركات السفن فى الصعود والنزول وحيث أن ترع الملاحة الخاصة يعطى لها من الانحدار ٠ر١٠ متر أو ٠ر١٢ متر فى كل كيلومتر وترع الرى يعطى لها فى الحد المتوسط من ٠ر٤٠ متر الى ٠ر٥٠ متر فى كل كيلومتر كما تقدم فالترع المشتركة بين الرى والملاحة يلزم أن يعطى لها انحدار متوسط بين انحدارات ترع الرى الخصوصية وترع الملاحة الخصوصية أيضا وهذا الانحدار المتوسط هو من ٠ر٢٠ متر الى ٠ر٣٠ متر اذا كان الانحدار الطبيعى للأرض يسمح به

خامسا استعمال الترعة فى الصناعة — اذا كانت ترعة الرى التى يراد انشاؤها لها وظيفة أخرى صناعية وجب تقليل انحدارها لأجل توفير جزء عظيم من الانحدار الطبيعى للأرض وهذا الجزء يستعمل للصناعة فى ادارة وتحريك المعامل التى توضع عند السدود المنشأة على طول الترعة وهذه الحالة توجد على الخصوص فى الأراضى الجبلية التى يكون فيها انحدار الأراضى كبيرا من طبيعته ومقدار ما يعطى للترعة فى هذه الحالة من الانحدار لا يمكن أن يوضع له حد مخصوص وانما نقول انه يجب فى تقريره مراعاة منع الرسوب ومنع النحر والحصول على التصرف المطلوب من الترعة فى مصلحة الرى ومثل هذه الترع يمكن عملها بمديرية الفيوم

ملخص ما ذكر بخصوص الانحدار — يمكن تلخيص ما ذكر بخصوص الانحدار بأن يقال يعطى الى ترع الرى انحدار يكون مناسبا لحالة الانحدار الطبيعى للأراضى المارة فيها بحيث لا يترتب عليه نحر مجرى الترعة ولا رسوب الطمى

الطمى فيها بكثرة وبحيث لا يكون فيها هذا الانحدار متعبا لسير السفن اذا كانت الترعة زراعية ملاحية وأخيرا يراعى كفاية الانحدار لتولد سرعة متوسطة لجريان الماء كافية لتحقيق قانون التصرف وهو

$$ت = ق \times ع = \frac{ك ف}{٨٦٤٠٠}$$

وذلك بفرض أن ت التصرف فى الثانية بالمتر المكعب ، ق قطاع الترعة ، ع سرعتها المتوسطة ، ك كمية المياه التى تلزم لرى الفدان الواحد فى اليوم والليلة ، ف عدد الفدن الموجودة على الترعة ، ٨٦٤٠٠ عدد الثوانى الموجودة فى اليوم والليلة

وقد بينا فيما سبق انحدارات ترع الرى الكبيرة لمراجعتها عند لزوم انشاء ترع مشابهة لها

فى تعيين القطاع المعمول لترع الرى

لو كانت ترع الرى التى يلزم انشاؤها ذات انحدار واحد فى جميع طولها كما فى جميع ترع الملاحة عموما لكفى لتعيين القطاع اللازم اتخاذه لترعة رى معلومة التصرف مقارنة تصرفها بتصرف عدة ترع من المشابهة لها التى علم أن حالتها جيدة ويعطى للترعة المراد انشاؤها قطاع مناسب لتصرفها كمناسبة قطاعات الترع المشابهة المذكورة لتصرفاتها

لكن ليس الأمر كذلك لأن ترع الرى تقبل تغيرات عظيمة فى انحداراتها وبناء على ذلك يفهم بسهولة أن القطاع يصغر كلما كبرت السرعة مع بقاء التصرف ثابتا على حالته الأصلية فلا فائدة حينئذ من مقارنة الترعة المراد انشاؤها بالترع الموجودة الا اذا علم أن الانحدار فى كل منها واحدا

والواجب حينئذ فى كل حالة خصوصية الاستعانة على تعيين القطاع بواسطة الحساب الذى يجرى على القوانين الرابطة بين تصرف الترع وانحدارها وسرعتها وقطاعها

ولنوضح ذلك بالمثال الآتى وهو :

المطلوب انشاء ترعة بحيث تعطى تصرفا معلوما ت وتعيين جميع عناصر هذه الترعة التى بها يتحقق جريان هذا التصرف

لحل هذه المسألة يلزمنا أن نحدد أولا مقدار السرعة المتوسطة لجريان الماء فى الترعة التى يراد انشاؤها ولذلك تراعى جنس وطبيعة ومقاومة الاراضى التى تمر فيها الترعة ويقرر للسرعة ع المقدار الموافق لتلك الأراضى مع مراعاة الحدود المقررة فى الجدول السابق

ومن بعد الاقرار على مقدار السرعة المتوسطة ع يقال ان القطاع هو خارج قسمة التصرف على السرعة أعنى $ق = \frac{ت}{ع}$

ومن ذلك يصير القطاع من المعاليم العددية للمسألة بحسب منطوقها الذى فرضناه فى المبدأ ويبقى علينا حينئذ فقط حساب الانحدار ح

ولذلك يقال معلوم أن

$$ح = \frac{أ ع + ب ع^2}{نق}$$

والطرف الثانى من هذا القانون مركب من مقادير صارت معلومة كلها بأعداد ما عدا قه الذى فى المقام لأن كميته لا تزال مقدارها غير معين لأنه يشتمل عناصر لا تزال مجهولة وفى الواقع كذلك لأنه وإن كان سطح القطاع ه صار معلوما لكنه لا يكفى وحده لمعرفة نصف القطر المتوسط قه الذى لا يعلم إلا إذا علم المحيط المغمور لأن قه = ه/م وهذا المحيط لا يتعين إلا إذا كانت أبعاد قطاع الترعة معينة

وقد تزال هذه الصعوبة أيضا إذا أدخل فى الحساب كل من ارتفاع الماء وعرض الترعة عند القاع وميول شطيها وقبل تعيين الانحدار يلزمنا أن نعين نصف القطر المتوسط بالبحث عن عنصريه ه ، م وقسمتهما على بعضهما ومن أجل ذلك نقول

من حيث أن قطاع الترعة المعلوم سطحه فقط هو على العموم على شكل شبه منحرف فيمكن بواسطة عملية حساب بسيطة مؤسسة على مبادئ الهندسة العادية بيان مقدار هذا القطاع بدلالة بعديه الأصليين وذلك من بعد معرفة تقدير الميول اللازم إعطاؤها لشطوط الترعة وتلك مسألة فرعية بسيطة محلولة من نفسها على حسب درجة مقاومة الأرض التى تمر منها الترعة وفى مصر يعطى لحشوى ترع الرى ميول تختلف من ١/١ إلى ٣/١ أعنى من ١ قاعدة يقابل ١ ارتفاع لغاية ٣ قاعدة يقابل ١ ارتفاع وذلك التغير على حسب جنس وطبيعة ومقاومة الأراضى وعلى العموم على حسب قلة السرعة وشدتها

ولنفرض حينئذ لأجل حل المسألة عموميا أن أحد شطوط الترعة صانع مع الخط الرأسى زاوية رمزها ز وأن زاوية ميل الشط الآخر على الرأسى هى زَ ونرمز بحرف ل لعرض قاع الترعة وبحرف ر لارتفاع الماء فى الترعة أعنى ارتفاع القطاع المغمور فيحصل لنا المقدار الجبرى الآتى

$$ه = ل ر + \frac{١}{٢} ر^٢ (طاز + طازَ)$$

ومن هذه المعادلة يمكن استخراج ل ، ر من بعد أن يعطى إلى أحدها مقدار معلوم على حسب الأحوال إنما يشاهد أنه إذا كان عرض القاع هو المعلوم فإن استخراج الارتفاع يقتضى حل معادلة ذات درجة ثانية والقانون المتقدم يصير بسيطا فى الأحوال المستعملة بكثرة مثاله إذا كان ميل كل من الشطين واحدا كما هى العادة يؤول هذا القانون إلى

$$ه = ل ر + ر^٢ طاز$$

وإذا كانت الشطوط مائلة بزاوية قدرها ٤٥° كما هى الحالة الاعتيادية متى كانت الأرض صلبة يصير طاز = ١ ويؤول الارتباط السابق إلى

$$ه = ل ر + ر^٢$$

ومن المعلوم أنه بواسطة جميع هذه القوانين المختلفة يمكن إيجاد عدد غير محدود من القطاعات المختلفة الأبعاد ومتكافئة السطوح لكن فى الحقيقة أن الفروض الممكن اتخاذها قليلة العدد لأنه من المعلوم أنه لأجل الحصول على الشروط الجيدة لجريان الماء فى الترعة يلزم أن يكون ارتفاع الماء فيها محصورا على قدر الإمكان بين ٥٥ر. مترا ، ٤٠ر٠ متر من العرض المتوسط للترعة وحيث علم لنا مقدار القطاع ه بدلالة بعديه ل ، ر

بقي علينا لتعيين نصف القطر نق ان نعين المحيط المغمور م بدلالة البعدين السابقين وهما ر ، لَ بعينها فاذا كان القطاع مستطيل الشكل يوجد أن

م = لَ + ٢ر

وأما اذا كان القطاع شبه منحرف كما هي الحالة الاكثر استعمالا في الترع يكون مقدار م هو الآتي

م = لَ + ر (قا ن + قا نَ)

ومتى علم كل من القطاع د والمحيط م يتعين نصف القطر المتوسط نق بقسمتهما على بعضهما وبذا تصير جميع العناصر اللازمة لحساب الانحدار معلومة

لكن لما كان استعمال القوانين المتقدمة صعب سيما انه يحتاج الى تكرار الحساب كلما تغيرت المعاليم الابتدائية للترعة كاحتياج الى ذلك في الجبوس المختلفة السعة والانحدار من ترعة واحدة وخصوصا أنه يمكن أن تأتي للمهندس أحوال لا يمكن فيها استعمال تلك القوانين على شكلها البسيط الذي تقدم كما اذا كان انحدار الترعة هو المعلوم مقدما ويراد معرفة السرعة وتلك الحالة تتأتى كثيرا عند ما يكون الانحدار محكوما عليه من الانحدار الطبيعي للأرض التي تمر منها الترعة وغير ذلك من الأحوال المتعددة التي فيها يمكن أن يكون اى عنصر من عناصر الترعة هو المجهول الذي يبحث عنه

فعند ذلك يتوصل في أغلب الأحوال الى معادلة نهائية ذات درجة عالية حلها يحتاج الى جملة تجريبات متكررة تقتضي استعمال كثير من الزمن

و لذلك أن المهندسين اضطروا الى البحث عن قانون أبسط من القانون المتقدم يكون مؤسسا على نفس هذا القانون بشرط أن تكون الحسابات التي تعمل بواسطته مختصرة وسهلة وأحد القوانين التي وضعت لهذا التسهيل هو قانون (ثاديني) الذي استنتج من قانون (ايتلوين) ثم اختبر بعدة تجاريب جرى أعمالها في الغالب على ترع عظيمة السرعة فأعطي نتائج حسنة خصوصا على نوع هذه الترع العظيمة السرعة ومزية هذا القانون هي أنه يمكن وضعه على أحد الصورتين البسيطتين جدا الآتيتين

ر ت٢ = حاهـ ل٢ ر٣ ....٤ أو

ت = ل ر √(ر حاهـ / ٤ .... ر)

وفي هذين القانونين ت رمز للتصرف في الترعة ، ل العرض المتوسط لقطاعها مأخوذة بالنسبة للقطاع المغمور فقط ، ر ارتفاع الماء ، هـ زاوية الانحدار بمعنى ان زاوية هـ هي زاوية ميل سطح الماء على الخط الرأسي وقد جرى استعماله عند المهندسين في التصميمات المختصة بالترع وكانت استعمالاته سهلة ومضبوطة خصوصا على الترع الكثيرة السرعة

ولأجل بيان كيفية استنتاجه من قانون (ايتلوين) نفرض أولا ان المعلوم ترعة ذات سرعة عظيمة وأن عمق الماء فيها قليل بالنسبة لعرضها المتوسط فيكون مقدار قطاعها بالضبط هو ل ر وحيطها المغمور يمكن اعتباره مساويا بالتقريب الى ل بحيث أن القانون العمومي لايتلوين اذا وضع فيه بدلا عن ع مقدارها

وهو $\frac{ت}{ل ر}$ يؤول القانون المذكور الى

$$\frac{ل ر حا ه}{ل} = \frac{ا ت}{ل ر} + \frac{ب ت^٢}{ل^٢ ع^٢}$$

وحيث اننا فرضنا أن السرعة عظيمة جدا فالحد اع الذى فى قانون (استيلوين) وهو

$$ه ر ے = ا ع + ب ع^٢$$

يمكن اهماله بالنسبة لحده الثانى وهو ب ع^٢ وفى نظير ذلك يزاد المعامل ب زيادة خفيفة فينقل من ٠٫٠٠٠٣٦٦ متر الى ٠٫٠٠٠٤ متر وهذه الزيادة تعوض المتوسط ل

وبواسطة هذين الاعتبارين يكون

$$ر حا ه = ٠٫٠٠٠٤ \frac{ت^٢}{ل ر}$$ أو $$ل ر حا ه = ٠٫٠٠٠٤ ت^٢$$

ومن هذين المقدارين يمكن استنتاج قانون (تاديني) على صورتيه السابقتين بدون اجراء حسابات بل بالسهولة

وبساطة هذا القانون عن القوانين الأخرى السابق بيانها ناتجة من كون تلك القوانين داخل فيها العرض عند القاع وهو لَ وهو يؤدى بالضرورة الى استعمال الخطوط المساحية لأجل ادخال ميل الشوين فى الحساب وأما فى قانون (تاديني) يبقى مقدار ل ر ثابتا فى جميع الأحوال سواء كان القطاع مستطيليا أو شبه منحرف

وهناك تسهيل آخر ممكن ادخاله فى حساب عناصر قطاع الترع بواسطة قانون (تاديني) بأن تحذف أحد الكميتين ل أو ر بملاحظة ان هاتين الكميتين بينهما نسبة ثابتة على الدوام بمعنى أن مقدار ل يكون على العموم محصورا بين النهايتين الآتيتين

$$ل = ٢ ر \quad ، \quad ل = ٣ ر$$

فاذا فرض أن ل = ٢٫٥ ر يؤول القانون الى

$$ت = ١٠٠ ر^٢ \sqrt{ر حا ه}$$

وهذا القانون الأخير لايحتاج الا لحساب مجهول واحد فقط وبه يعلم كل من الارتفاع ر والعرض ل متى كان معلوما التصرف والانحدار

القطاع العرضى لترع الرى

التفصيلات التى بيناها متعلقة بتعيين القطاع المغمور لترعة رى معلومة فقط ومن الضرورى ان نشتغل الآن ببيان شكل القطاع العرضى الحقيقى للترعة بما يشتمل عليه من الجرفين والمسطاحين والجسرين فنقول

المقصد بجرفى الترعة هنا الجزآن العلويان المتماثلان من الشوين الداخلين للترعة المذكورة والمحصورين مستوى الماء الاعتيادى وبين سطح الأراضى الزراعية وارتفاع كل من الجرفين عن مستوى الماء الاعتيادى يختلف

يختلف باختلاف أجناس الترع ففي ترع الري تكون النهاية الصغرى لارتفاع الجرفين هي من ٣٠ر٠ متر الى ٤٠ر٠ متر فوق مستوى الماء الاعتيادي وذلك في الأحوال المتوسطة التي ليس فيها أسباب قهرية توجب لأعطاء الجرفين ارتفاعا أعظم من ذلك والجرفان فائدتهما حفظ مياه الترعة في حالة ذبذبات سطح مياهها فوق مستوى الماء الاعتيادي بسبب تغير حالة انتظام المياه وبدون أن تفيض على سطح الاراضي الزراعية وبوجود الجرفين يكون دائما مستوى الماء في الترعة أوطى من سطح الأراضي وفي ذلك مزية لعدم حصول نشع فيها يتسبب عنه استملاحها

وفوق الجرفين من كل ترعة يعمل في الغالب جزآن مستويان افقيان تقريبا يسميان بالمسطاحين وبالمسطاحين جسران جانبيان كل واحد منهما في جهة

فأما المسطاحين فأن فائدتهما أولا توسيع قطاع الترعة في حالة الفيضان لأجل مرور المياه بدون انتفاخ في الترعة وثانيا سهولة المرور عليها واجراء الترميمات والأصلاحات اللازمة للترعة مثل تطهير وما اشبه ذلك وثالثا لأجل منع نزول أتربة الجسور في قاع الترعة لو جعلت الجسور على استقامة الجرفين بدون مساطيح وسطاح الترع يختلف على حسب أهمية وأجناس وطبيعة الترع فيكون مقدار عرضه من ٨ر١ متر الى ٠٠ر٢ متر في الترع الصغيرة الثانوية التي عرضها عند القاع من ٠٠ر٤ متر الى ٠٠ر٦ متر ويزيد عرض المسطاح على حسب زيادة عرض الترعة ففي الترع الكبيرة الأصلية يصل عرض المسطاح لغاية ٨ر٧ متر كما في الترعة الاسماعيلية التي متوسط عرضها عند القاع ٠٠ر١٣ متر أو الى ٠٠ر١٠ متر كما في ترعة رياح البحيرة الذي عرضه عند القاع ٠٠ر٢٠ متر وتوسيع المساطيح في ترع الري بالقطر المصري الى هذا الحد هو لأجل سهولة رمي الطين الذي تطهر الكراكات من الترعة على مساطيحها لأجل نقله فيما بعد بالانفار

وأما جسرا الترعة فأن ارتفاعهما يكون معينا من منسوب سطح مياه الفيضان داخل الترعة وعرضهما عند القمة يقدر على حسب ارتفاعهما مع ملاحظة استعمال سطح كل جسر لمرور الآدميين والعربانات أو السكك الحديد كما في بعض الترع وبالجملة تراعى كمية الاتربة التي تخرج من حفر الترعة لأجل عدم الاضطرار الى نقل ما يزيد من الاتربة الى مسافات بعيدة أو الاحتياج الى جلب اتربة زيادة عما يخرج من الترعة وميول الجسور هنا تكون بحسب الميول الطبيعية للاتربة

وقد يعطى الى القطاع العرضي للترع صور واشكال مختلفة بحسب طبيعة ووضع الأراضي المارة منها الترعة المعلومة وبحسب كونها جارية في أرض مستوية أو في سفح جبل أو من وسط مياه وكذا على حسب كون قطاعها يكون في الحفر بأكمله أو في الردم بأكمله أو جزء منه في الحفر والآخر في الردم

ثالثا في كيفية انشاء ترع التصريف

ترع التصريف أو الصرف تشتمل ترع للتخفيف والمصارف الحقيقية فأما ترع التخفيف التي بينا لزومها فان إنشاءها ليس فيه شيء خصوصي بل تبنى عناصرها بموجب الطرق التي ذكرناها في كيفية تعيين

عناصر ترع الري بملاحظة تأدية الغرض الأصلي من عمل ترعة التخفيف المعلومة أعني كفايتها لتصريف وتخفيف المياه التي تزاحمت داخل ترعة ري أصلية فلا نعود حينئذ الى تكرار ما سبق ذكره وأما المصارف الحقيقية فهي الترع المعدة لأصلاح أراضي زراعية واطية وتخليصها من المياه التي ترد اليها من النشع أو من نصافي الري أو من الأمطار أو السيول وغير ذلك من كافة انواع المياه التي تميل الى التراكم على سطح تلك الأراضي فتتلفها وتصيرها مستنقعا غير صالح للزراعة ومضرا بصحة الأهالي المجاورة له وحيث أن ترع هذا النوع لها من الأهمية ما لترع الري وخصوصا أن خواصها وشروط انشاءها مخالفة لخواص ترع الري يلزمنا ان نتكلم عليها هنا بنوع خصوصي فنقول كما ان مصلحة الري منوطة بعمل الترع اللازمة لتوصيل مياه النيل الى سطح الاراضي بواسطة ترع الري التي سبق الكلام عليها فمن واجباتها أيضا ان تتدبر في عمل ترع التصريف الضرورية لاستدامة خصوبة تلك الأراضي وبدون ذلك فأن المزارعين يضطرون الى صرف المياه الزائدة عن ري اراضيهم العالية الى المحلات الواطية فتحتزن فيها بسبب عدم وجود مجرى يصرفها بعيدا عن اراضي الزراعة ثم ينضم على تلك المياه مياه النشع التي تظهر على سطح الأراضي الواطية بسبب انحطاطها عن سطح مياه الترع والأنهار المارة فيها فتعلو المياه على سطح الأرض الزراعية وتمكث فوقها طول السنة أو معظمها بحيث لا يتأتى زرعها فتصبح تلك الأراضي بلا فائدة مع أنه يمكن منع هذا الضرر قبل حصوله بانشاء ترع ترد اليها تلك المياه وتجري فيها حتى تصبها في أماكن بعيدة عن الاراضي الزراعية وعن البلاد المسكونة بحيث لا ينشأ منها ضرر في الزراعة ولا في الصحة العمومية وتلك الترع هي ما يعبر عنها بالمصارف

والمصارف اللازم عملها لأجل تخفيف سطح أراضي زراعية معلومة تتركب أولا من مصرف عمومي ومن مصارف فرعية

فالمصارف الفرعية هي التي يصير اعمالها بعرض الوادي أو الأراضي المراد تخفيفها منحدرة الى جهة التلوج العمومي لهذا الوادي أو لتلك الأراضي لأجل أن تصرف فيها المزارعون نصافي اراضيهم وتجذب اليها المياه الراشحة التي كانت تميل لظهورها على سطح الأرض لولا وجود تلك المصارف العرضية وكلما ورد الى تلك المصارف الفرعية من أي نوع من المياه تجري فيها تبعا لانحدارها حتى تصل الى المصرف العمومي

والمصرف العمومي هو عبارة عن ترعة تسير في تلوج الوادي على اتجاه طوله منحدرة على حسب الانحدار الطولي والطبيعي لهذا الوادي وفائدة هذه الترعة أن تصرف جميع ما أتاها من المصارف الفرعية وتوصله الى المحل الذي يعين لانصبابها فيه سواء كان هذا المحل نهرا طبيعيا أو بحيرة متروكة غير منتفع بها أو بحرا مالحا أو غير ذلك

في كيفية تعيين مسار وانحدار وقطاع ترع الصرف

المسار ـ يجب على العموم وضع ترع الصرف في النقط الاوطى ما يمكن من الأراضي المراد تخفيفها وذلك بعكس ترع الري الواجب وضعها في النقط الأعلى ما يمكن من سطح تلك الأراضي لأن هذا الوضع يساعد على سهولة سيلان

سيلان المياه السطحية أو الراشحة الى جهة المصارف انما يلاحظ عند تصميم أى ترعة صرف ان يكون لها انحدار كاف لجرى المياه بها الى جهة المصرف العمومى ان كانت فرعية والى المحل الذى أعد لتلقى كافة المياه الآتية من الأراضى العليا ان كان المصرف عموميا فتلك هى الملاحظات الواجب مراعاتها عند تصميم مسار ترع الصرف أما كيفية تعيين هذا المسار وتخطيطه على سطح الأرض فأنه يجرى بالموازين والطرق التى أوضحناها فى تخطيط ترع الرى

الانحدار والقطاع المغمور — ترع الصرف يعطى لها الانحدار الذى تسمح به شروط الانحدار الطبيعى للأرض المار منها المصرف وذلك لأجل سرعة جريان المياه وتصريفها

ومع ذلك يجب مراعاة مقاومة تلك الأراضى عند تقرير الانحدار كما راعينا ذلك فى ترع الرى واذا كان الانحدار الطبيعى للأرض مساعدا يفضل جعل انحدار المصرف متزايدا من مبدءه الى مصبه ولا يصلح جعله متناقصا ابدا بل بالأقل يجعل ثابتا فى جميع طوله اذا لم يتيسر تزايده ومن جهة القطاع المغمور الواجب اعطاه الى المصارف فأنه يكون على ضد شروط قطاع ترع الرى فأن ترع الرى قطاعها يأخذ فى التناقص من طرف الى آخر بالابتداء من الفم الى آخر الترعة وأما ترع الصرف فيجب ان يجعل القطاع فيها متزايدا كلما تباعدت عن مبدأ الصرف من جهة الأعلاه وهذا التزايد يكون على نسبة المياه التى تنصب فى المصرف على التوالى يمينا وشمالا

فيجب حينئذ عند تصميم أى مصرف البحث أولا فى مسألة مهمة جدا هى أساس انشاء المصرف وهى تعيين كمية المياه المحتمل نزولها فيه كما يبحث عند تصميم ترعة رى عن كمية المياه التى تلزم لرى الأراضى المخصصة لها الترعة المذكورة لأنه اذا لم يجعل المصرف باتساع وانحدار كافيين لتصريف المياه التى ترد اليه من اى جهة وبأى سبب كان ضرره اكبر من نفعه حيث تركن فيه المياه وتعلو حتى تطفو فوق الأراضى المجاورة وتغرقها بدلا من أن تجففها كما كان المقصود

ومن خصوص تعيين كمية الماء التى يتلقاها اى مصرف فأنه لا يمكن وضع قوانين وقواعد عمومية لهذا الخصوص لأن ذلك متعلق بطبيعة الأرض وانحطاطها بالنسبة للمياه التى هى عرضة لها سواء كانت تلك المياه راشحة من الترع والانهار أو كانت واردة من التصافى أو ساقطة على حالة مطر أو جارية على حالة سيل أو الخ

والواجب على المهندس الذى يصمم مصرفا هو أن يحل هذه المسألة على حسب الأحوال والشروط الخصوصية الموجودة فى الجهة التى يصمم المصرف من أجلها بأن يعمل التجاريب اللازمة لتقدير كميات انواع المياه التى يحتمل نزولها فى المصرف ويضمها الى بعضها ليعلم له تصرف المصرف فى النقطة المعينة ثم يضمه على التصرف الابتدائى من نقطة الى أخرى

ومن بعد تعيين التصرف بهذه الكيفية تكون الحسابات اللازمة لتقرير قطاع المصرف فى أى نقطة وانحداره فى النقطة المذكورة والملاحظات المختصة بذلك هى عين الحسابات والملاحظات التى أجريناها من أجل تعيين انحدار وقطاع ترع الرى

فى بيان العمليات الهندسية اللازم اجراها قبل اجراء حفر الترع

حيث علم لنا فيما تقدم بيان كيفية تقرير المسار والانحدار والقطاعات العرضية للترع سواء كانت ترع رى أو ترع صرف أو ترع رى وملاحة فى آن واحد يلزمنا الآن ان نبين الأعمال الهندسية الواجب اجراها قبل اجراء عملية حفر الترع المذكورة وتلك الاعمال هى أولا رسم القطاع الطولى والقطاعات العرضية للترعة المراد فحتها وثانيا عمل الحسابات المقتضيه لتقرير كميات الحفر والردم وثالثا التخطيط النهائى التفصيلى اللازم للشغالة

رسم القطاع الطولى والقطاعات العرضية - مهما كان نوع الترع المراد انشاها يلزمنا أن نرسم لها قطاع طولى وقطاعات عرضيه تبين مع القطاع الطولى على فرخ واحد من الورق وتمرسيمز مخصوصة وهذه النمر بعينها توضع فى خريطة المسقط الافقى المرسوم بها خط سير الترعة على الأشرات الا فقية للمحور وعلى الخطوط العمودية على محور الترعة التى احدثت تلك القطاعات العرضية

فأما القطاع الطولى للترعة فأنه كناية عن قطع الترعة بمستوى رأسى واحد مار بمحور الترعة ان كان هذا المحور على استقامة واحدة أو بعدة مستويات رأسية مع اجزاء اسطوانية رأسية متقاطعة مع بعضها فى المستقيمات الرأسية المارة برؤوس الزوايا المتكونة بين اجزاء المحور وذلك فى حالة ما يكون المحور مركبا من أجزاء مستقيمة أو اجزاء مستقيمة ومنحنية وفى هذه الحالة الأخيرة يكون القطاع الطولى عبارة عن انفراد القطاعات الطولية الجزئية على مستوى رأسى واحد وهو سطح ورقة الرسم

والذى يبين على هذا القطاع الطولى اولا خط قاع الترعة سواء كان خطا مستقيما واحدا مائلا على الأفق بالانحدار الذى تقرر للترعة اوكان مركبا من عدة مستقيمات مختلفة الميل على الافق وذلك فى حالة ما اذا كان انحدار الترعة متغيرا من حبس الى آخر وفى كلتا الحالتين يكتب مقدار الانحدار فى الكيلومتر الواحد من كل حبس على اتجاه الخط المبين لمستوى المقارنة تحت الحبس المذكور مع بيان منسوب القاع فى أول الحبس من أعلاه وآخره من الأسفل سواء كانت هذه المناسيب مأخوذة بالنسبة لسطح البحر المالح أعنى البحر الأبيض المتوسط أو بالنسبة لمستوى مقارنة اختيارى مأخوذ تحت أوطى نقطة من قاع الترعة

ثانيا يبين على هذا القطاع الطولى خط سطح الماء الاختيارى للترعة مع بيان مناسيبه فى أول وآخر كل حبس مع بيان السدود الفاصلة بين كل حبسين متجاورين ان كان موجودا على الترعة سدود وهذه السدود تبين على القطاع الطولى بخط كامل اتخن من خطوط الأحداثيات الرأسية للقطاع التى يجب بيانها بخطوط جزئية - ويكتب على رأس كل سد منسوب أعظم المياه التى يحجزها هذا السد

ثالثا ان كانت الترعة معدة لتلقى مياه الفيضان من النهر المغذى لها وجب فى هذه الحالة أن يبين على القطاع الطولى خط أعلا الفيضان فى الترعة وخطا تحت جسرى الترعة المذكورة المعدان لحصر مياه الفيضان وبالجملة فأن المهندس يلزمه ان يبين على القطاع كافة الأرقام الدالة على المناسيب المختلفة لاجزاء الترعة ومناسيب مياه النهر المغذى لها فى التحريق وفى الفيضان وكذلك يبين تحت خط مستوى المقارنة

المقادنة طول كل حبس بالكيلومترات من ابتداء فم الترعة الذى يكتب تحته رقم صفر الى آخر الترعة الذى يكتب تحته العدد الدال على طول الترعة بالكيلومتر وهكذا

وأما القطاعات العرضية التى يجب بيانها مع القطاع الطولى فهى القطاعات المختلفة الاشكال من حبس الى آخر على حسب التصرف فى كل حبس وعلى حسب كون القطاع جاريا فى نقطة فى الحفر أو فى الردم وعلى حسب ميول الشوات الواجب اعطاها لكل حبس من الأرض كما تقدم و فى كل قطاع من هذه القطاعات ترقم ابعاد اجزاء القطاع مثل عرض الترعة عند القاع و زاوية ميل شويها على الرأسى التى جرت العادة أن تبين فى الرسم بظلها أعنى بكسر اعتيادى بسطه قاعدة الميل ومقامه ارتفاع الميل المذكور وكذا يبين عرض المسطاح فى الجهتين وعرض الجسور وميولها وما اشبه ذلك

واخيرا يبين المقياس الذى اتخذ للرسم فى كل قطاع عرضى والأحسن ان تكون هذه القطاعات العرضية بمقياس واحد لسهولة المقادنة أما القطاع الطولى ففى العادة يكون مقياس افقياته أصغر من مقياس رأسياته فيجب بيان كل منهما على حدته و المقياس الموافق ان يكون فى الرأسيات عشرة امثال الأفقيات

رابعا فى اشغال حفر وردم الترع على العموم

حساب الحفر والردم ـ ولولا ان البروجرام لا يسمح لنا ان نذكر هنا مسائل تقدير الحفر والردم لكن لأجل تمام الفائدة رأينا ان نعطى هنا بعض ملاحظات بخصوص حسابات حفر وردم الترع على الخصوص بدون أن نتكلم على نفس طرق الحسابات والملاحظات التى نروم ابداها هى

أولا يجب فى اثناء عمل تصميم ترعة من أى نوع كانت الالتفات الى مسألة مكعبات الحفر والردم ويجتهد على قدر الامكان فى البحث عن المسار الذى يستلزم أقل مقدار لتلك الكميات بدون أن يضر ذلك بالشروط المهمة التى يجب مراعاتها فى انتخاب مسار الترعة والتى سبق الكلام عليها فيما تقدم

ثانيا يراعى على قدر الامكان جعل كميات الحفر مساوية لكميات ردم جسور الترع لأجل عدم الاضطرار الى نقل الاتربة الزائدة الى مسافات بعيدة

ثالثا تراعى صعوبات الحفر فى الأراضى المختلفة الصلابة ويتجنب على قدر الامكان المسار الذى يؤدى الى عمليات حفر فى الأراضى الصخرية أو ما يخرج منها لأن ذلك يستوجب مصاريف اضعاف ما يلزم للحفر فى الأرض السهلة

وبالجملة يجب ان تتخذ أوفر طريقة لنقل الاتربة على حسب الجارى بالجهات مع تجنب الطرق الصعبة الغير متداولة بالجهات التى فيها الترعة حيث تحتاج لزيادة المصاريف

التخطيط التفصيلى للترعة ـ متى تمت جميع الأمور السابقة فلا يبقى سوى الشروع فى العمل على الأرض فى تشغيل الحفر والردم اللازمين لأجل تكوين مجرى الترعة على حسب قطاعاتها العرضية المقررة ومن أجل ذلك يجب على المهندس أن يبين للمقاولين أو للمأمورين المنوطين بادارة التشغيل جميع البيانات الدالة على جميع أبعاد كل قطاع على يمين وشمال المحور المخطط من قبل على الأرض وهذه البيانات تكون بأوتاد تدق على

استقامة كل قطاع عرضي من القطاعات الموجودة بالرسم وتعمل قطاعات متوسطة بين تلك القطاعات بحيث تكون القطاعات قريبة من بعضها لأجل عدم ضلال الشغالة

وفي كل قطاع يجب ان يضع المهندس أولا وتدين في طرفي كل من المسطاحين لأجل بيان عرض كل منهما في جانبي المحور أما شوى الترعة أعني جرفيها يلزم لأجل بيانهما اما ان يضع المهندس أورنيك من الخشب مركب من قائمتين من الخشب على كل مسطاح ويسمر عليهما قطعة من الخشب مائلة بميل كل من الشوين لأجل ان تكون الاورانيك دليل للشغالة في كيفية تكوين الشوات على حسب القطاع المقرر واما ان يباشر بنفسه عمل حفرتين في جانبي كل قطاع بحيث يعمل الجدار الجانبي لهذا الحفر أعني الذي من جهة المسطاح مائلا على حسب ميل الشو المطلوب وهذه الحفرة هي التي تكون دليلا للشغالة أو المقاولين في كيفية حفر الترعة وتسوية شوبها أما منسوب القاع فانه يبين بواسطة دق أوتاد ذات شكل مخصوص مخالف لباقي الاوتاد بمعنى أنه يجعل قطاع الوتد مربعا اذا كانت الاوتاد الأخرى مستديرة ثم دق هذه الاوتاد على اتجاه المساطيح لأنها هي الجزء الذي لا يكابد تغيرا عظيما كغيره بحيث ان ينزل من الوتد جزء كافي في الأرض لاجل عدم قلعه بسهولة وان يبقى منه فوق وجه الأرض الطبيعيه ارتفاع كاف لعدم غطوسه في المسطاح أعني بدق وتد أعلا من المنسوب الحقيقي للمسطاح بقدر ٠,٣٠ متر أو ٠,٤٠ متر وفي هذه المسافة يكتب على الوتد نمرة لأجل قيده بدفتر الميزانية بنمرته ويشترط في دق كل وتد من هذه الاوتاد أن تجعل قمة في مستوى أعلا من منسوب قاع الترعة في اتجاهه بعدد صحيح من الديسيمترات وهذا العدد يقيد أمام الوتد بدفتر الميزانية الذي تسلم صورته الى المقاول لأجل اتباع الاجراء في الحفر على موجبه [أو تدق أوتاد المحور ويترك حولها فاطور لمراجعتها]

وأما جسرى الترعة فانه يصير بيان كل منهما بأورانيك من الخشب تشتمل على ضلع افقي ليبين عرض الجسر عند قمته وضلعين مائلين لبيان شوبه وتلك الأضلاع تسمر على قوائم من الخشب حسب لزوم ثباتها

ويجب على المهندس المنوط بمباشرة حفر الترعة ان يباشر المقاول أو الشغالة ويجبرهم على اتباع الاورانيك في تسوية الجسور وشوات الترعة والسطح الافقي لقاعها على حسب ما هو مقرر بدفتر الميزانية

وكذلك يجب الألتفات جيدا للأوتاد المنمرة المقيدة بالميزانية ووضع الحفظ اللازم عليها بعد تثبيتها جيدا بالبناء أو خلافه بحيث لا يتمكن أحد من المقاولين أو الشغالة في تغيير منسوب قمة الوتد على حسب صالحهم برفع الوتد أو خفضه على حسب الأحوال.

الكلام على الطرق المعدة لنقل الاتربة في انشاء الترع

نقل الاتربة يمكن اجراءه بجملة كيفيات مختلفة وهي

أولا طريقة نقل الاتربة بواسطة المقاطف

ثانيا النقل بواسطة العربات الصغيرة اليدية المعروفة بالبرويت

ثالثا طريقة النقل على ظهور الحيوانات أعني الحمير أو الجمال

رابعا النقل بواسطة العربيات الخيالي

خامسا

خامسا النقل بواسطة الواجونات أعنى العربيات المتحركة على سكة حديد بواسطة الخيول أو الوابورات ولا نبين هنا الا الطريقة الاولى فنقول

النقل بواسطة المقاطف

طريقة نقل الاتربة بواسطة المقاطف هي تقريبا الطريقة المستعملة على العموم بالقطر المصرى وهى التى اعتاد وتمرن على استعمالها جميع الشغالة المصريين منذ صغرهم واستعمال هذه الطريقة بالقطر المصرى هو من قديم الزمان ولا يحتاج الى آلات غريبة من الآلات الصعبة الحصول فأنه لا يستلزم سوى الفاس التى هى من أبسط الآلات الممكن عملها بواسطة الحدادين المصريين والمقطف الذى يصنع من خوص النخل الموجود بالقطر المصرى ويمكن لأى شغال عمله بنفسه أو مشتراه بثمن قليل يقدر على دفعه بسهولة

وهذه الطريقة يفضل استعمالها فى حالة ما يكون بعد مرمى الاتربة من ٢٠٠ متر الى ٣٥٠ متر فى النهاية العظمى اذا كان النقل على أرض افقية وكانت الأرض سهلة الحفر كرمال أو طمى أو أراضى زراعية أو ما أشبه ذلك أما اذا زاد البعد عن ذلك فالأحسن استعمال احدى الطرق الأخرى فأنها ربما كانت أوفر فى حالة ما يكون بعد المرمى أكبر من ذلك

تأثير الانحدار على مسافة المرمى - من البديهى أن الانحدار الصاعد من نقطة الحفر الى نقطة الردم يزيد كمية النقل لأنه فضلا عن الشغل المستعمل فى النقل الافقى لازم أيضا رفع الأتربة الى ارتفاع الرمى وبعض المهندسين يعتبرون أن الشغل الذى يصرفه الشغال فى الصعود على مزلقان قاعدته ٢ر٠٠ متر وارتفاعه ٠ر٢٥ متر أعنى ميله ($\frac{1}{8}$) هو عين الشغل الذى يصرف فى قطع مسافة افقية قدرها ٣ر٠٠ متر

لكن البعض الآخر يرى أن الميل $\frac{1}{8}$ يستلزم قوة جسيمة تزيد عن طاقة الآدمى ويرون أنه بسبب ذلك وجب اتخاذ الميل $\frac{1}{12}$ عوضا عن الميل المتقدم وهؤلاء يعتبرون أن الانحدار الذى قاعدته ٢ر٠٠ متر وارتفاعه ٠ر١٦٥ متر يكافئ فى المسافة الافقية التى طولها ٣ر٠٠ متر وبناء على ذلك اذا اعتبرنا أنه لأجل الصعود الى ارتفاع قدره ١م يلزمنا ان نقطع انحدارا قاعدته تساوى ١٢م وكان كل ٢ر٠٠ متر من قاعدة الانحدار يعادل ٣ر٠٠ متر فى الأرض الافقية فالمتر الواحد يعادل حينئذ ١ر٥ متر ومقدار ١٢م يعادل

$$١٢م \times ١ر٥ = ١٨م$$

وهذا يؤدى لأن يضاف الى المسافة الحقيقية المقطوعة افقيا مقدار ٦م بشرط ان لا تكون هذه المسافة الافقية أقل من ١٢م مطلقا

وفى حالة ما يتراءى أن السكة المستقيمة تعطى مسافة أقل من هذا المقدار تعمل سكة مركبة من اتجاهين أو أكثر على حسب اللزوم وتوصل هذه السكك ببعضها بحيث يتيسر للشغال المرور من بعضها الى بعض بغاية السهولة ولذلك تفضل طريقة المقاطف فى حالة ما يكون المرمى على قرب من الحفر لكن مرتفعا عنه بارتفاع كبير نوعا كحالة حفر الترع بالقطر المصرى لأن استعمال العربات اليدوية والعربات الخيالى أو النقل على ظهور البهائم فى مثل هذه الحالة يحتاج الى توضيب مزلقانات طويلة ويزيد العمل صعوبات وهذا فضلا عن كون الانفار

المعدة لحمل المقاطف ممكن أن تكون صبيان عمرها من ١٤ الى ١٥ سنة بأجرة ٣ غروش كل يوم بخلاف الطرق الأخرى فانها تستلزم انفار كبيرة أجرها بالأقل اربعة غروش فى اليوم الواحد

وتكاليف نقل المتر المكعب بواسطة طريقة المقاطف فى القطر المصرى يختلف على حسب طبيعة الأرض المحفورة ودرجة صلابتها وعلى حسب بعد وارتفاع المرمى عن محل الحفر وعلى حسب البلاد ففى الصعيد تكون أرخص من الوجه البحرى بسبب قلة الزراعة فى الصعيد وعدم اشتغال الأهالى بها كثيرا

وعلى حسب التجارب علم ان المتر المكعب من الحفر يملأ من ٤٠ الى ٤٢ مقطفا والمقطف بما فيه من التراب يزن ٣٠ كيلوجراما تقريبا

أما تكاليف المتر المكعب فى الحفر بواسطة هذه الطريقة فتختلف من قرش صاغ الى قرشين على حسب البعد والارتفاع وفى المقاولات التى تعطى من ديوان الاشغال فى عمليات ردم الجسور وتطهير الترع يقدرون ان تكاليف المتر المكعب من الحفر والردم على الناشف هى قرشين صاغ فى الحد المتوسط

ومع ذلك يجب فى كل حالة خصوصية مراعاة البعد والارتفاع وكثرة الفعلة وأجرهم اليومية فأنه يمكن ان تنزل تكاليف المتر المكعب لغاية ٣٠ فضة صاغ وترتفع لغاية أكثر من قرشين اذا كان ارتفاع النقل كبيرا .

فى بيان زيادة حجم الاتربة المحفورة بعد حفرها

اذا حفر مكعب معلوم من الأرض فأن حجمه يزيد بعد الحفر بسبب تفرق الجزيئات بعد انضمامها ومقدار الزيادة التى تحصل فى المتر المكعب من التراب المحفور تختلف على حسب جنس وطبيعة وانضمام اجزاء الأرض الأصلية وقد وضعنا الجدول الآتى المشتمل على كميات الردم التى تخرج من المتر المكعب من الأرض الطبيعية بعد حفره فى الأجناس المختلفة من الأرض

اجناس الأراضى	حجم الردم الخارج من متر مكعب: [illegible]	حجم الردم الخارج من متر مكعب: [illegible]
	متر مكعب	متر مكعب
الأرض النباتية المختلفة الاجناس (طمى ورمال)	١,١٠	١,٠٥
الارض الخفيفة الناعمة جدا أى الدسمه	١,٢٠	١,٠٧
الارض المادنيه والطفلية المتوسطة الاندماج	١,٥٠	١,٣٠
الأرض المادنيه والطفلية المندمجة والجامدة جدا	١,٧٠	١,٤٠
الارض الطباشيرية	١,٢٠	١,١٠
الارض الحجرية الرخوة (ترف tuf) المتوسطة الصلابة	١,٥٥	١,٣٠
الارض الصخرية المقطوعة باللغم التى آلت الى الدبش	١,٦٥	١,٤٠

خامسا

خامسا فى طرق تغذية ترع الرى

ترع الرى على العموم بالقطر المصرى تتغذى من منبع واحد أصلى وهو نهر النيل حيث لا واسطة لتغذية هذه الترع خلاف النهر المذكور

والطرق المستعملة لتغذية الترع تنحصر فى ثلاثة كيفيات متميزة وهى الآتى بيانها

أولا - طريقة التغذية بواسطة ترعة توصيل بدون عمل سد لرفع منسوب سطح التحريق

ثانيا - طريقة التغذية بواسطة فم يأخذ من النيل مباشرة مع استعمال سد يعمل على النيل لأجل رفع المياه أمام فم الترعة

ثالثا - طريقة التغذية بواسطة الآلات البخارية الرافعة للمياه

ولنبين كلا من هذه الطرق الثلاثة على الترتيب ونذكر الأحوال التى فيها يفضل استعمال كل طريقة منها فنقول

التغذية من الفم بواسطة ترعة توصيل

من المعلوم أن أول طريقة ترد على الفكر من أجل تغذية ترعة يراد انشاؤها هى أن يجعل لهذه الترعة فم اعنى فتحة فى أحد جرفى النهر لأجل دخول مياهه فى الترعة المذكورة لكن لما كان منسوب سطح مياه النيل فى نقطة معينة فى مدة التحريق منخفضا عن سطح الأراضى الزراعية المناظرة للنقطة المذكورة فمن المستحيل حينئذ توصيل مياه التحريق الى سطح الأراضى الزراعية المراد ريها بترعة معلومة اذا جعل فم الترعة على النيل فى مقابلة تلك الأراضى لأنه مهما كان عمق قاع الترعة فان المياه الداخلة اليها من هذا الفم تتزن فى النهاية العظمى مع مياه التحريق فى النهر ويلزم لرفعها الى سطح الأراضى آلات رافعة بتكاليف باهظة

لكن اذا نظرنا الى انحدار سطح مياه النيل والانحدار الطولى للأراضى الزراعية لوادية واعتبرنا ان هذا الانحدار المشترك هو ٠,١٠ متر فى كل كيلومتر تقريبا نرى ان كل نقطة من سطح الأرض الزراعية يكون منسوبها مساويا لمنسوب نقطة أخرى من سطح مياه النيل فى مدة التحريق وهذه النقطة توجد فى الجهة الأمامية أعنى القبلية بالنسبة للنقطة المفروضة من سطح الأرض وعلى بعد منها يساوى من ٧٠ الى ٨٠ كيلومتر على حسب كون الفرق بين منسوب سطح الأرض وسطح التحريق فى النقطة الواحدة هو ٧,٠٠ متر أو ٨,٠٠ متر على حسب الجهات

وبهذا الاعتبار يمكن حينئذ رى أراضى النقطة المفروضة بالراحة من مياه النيل فى أعظم تحريقه بأن يوضع فم الترعة التى يجب انشاؤها لهذا الغرض على بعد (٧٠) أو (٨٠) كيلومتر فى الجهة الأمامية بالنسبة لنقطة مبدأ الأراضى التى يراد ريها وفى هذه الحالة يكون جزء الترعة المحصور ما بين فمها وما بين نقطة المبدأ المذكورة هو ما يسمى بترعة التوصيل وهذا الجزء لا يستعمل للرى الا بواسطة الآلات الرافعة للمياه الى ارتفاع يأخذ فى التناقص شيئا فشيئا كلما تباعدنا عن الفم أما امتداد الترعة من بعد هذا الجزء فهو ترعة الرى الأصلية التى تستعمل مع الترع الفرعية التى تأخذ منها لرى الأراضى بالراحة

وطريقة التغذية بهذه الكيفية هى التى كانت مستعملة على العموم بالقطر المصرى فى أغلب الترع مثال ذلك الترعة الابراهيمية التى فمها على النيل عند مدينة اسيوط مع أن الأراضى التى تروى منها بالراحة هى أراضى

مديريتي المنيا وبني سويف أما الأراضي التي من ابتداء الفم الى قناطر التقسيم التي بديروط على بعد ٦٠ كيلومتر من الفم فان منسوبها أعلا من سطح ماء الترعة في زمن التحاريق فلا تروى منها الا بواسطة الآلات الرافعة والترعة الاسماعيلية التي فمها الأصلي عند شبرا الخيمة لا تروى بالراحة الا في أراضي مديرية الشرقية وكذلك لو عملت الترعة التي كانت تصممت في عهد ساكن الجنان اسماعيل باشا التي فمها قبلي حلوان ومارة شرقي القلعه لكانت تروى مديرية القليوبية

ولهذه الطريقة مزايا وعيوب نذكرها لأجل معرفتها حتى تراعى عند ما يراد تصميم ترعة وتقرير طريقة تغذيتها أما المزايا فمنها ان هذه الطريقة لا يحتاج باستعمالها الى انشاء سد على النيل لأجل رفع مستوى المياه وادخالها في الترعة بمصاريف تكون في الغالب باهظة لا تسمح بها ميزانية مصلحة الري أحيانا

ومنها سهولة الانشاء حيث لا يحتاج في هذه الحالة الا الى عمليات حفر وردم ترعة التوصيل وتلك العمليات هي أسهل شيء بالقطر المصري

وأما عيوب هذه الطريقة فهي أولا اتلاف مسطح عظيم من الأراضي الزراعية المخصبة التي يشغلها مجرى الترعة ومساطيحها وجسورها حيث ان في ذلك ضرر اما على مالكي تلك الأراضي اذا أخذت منهم بدون تعويضات أعني أثمان واما على المالية اذا قررت الحكومة اعطاهم اثمان اراضيهم التي أتلفتها الترعة

وثانيا أن ترعة التوصيل تحتاج دائما الى عمليات تطهير جسيمة بسبب الطمي الذي يرسب فيها سنويا وهذه التطهيرات تكلف مصاريف جسيمة لأنها تعمل تحت الماء بواسطة الكراكات والمتر المكعب من التطهير بالكراكات تكاليفه أربعة امثال تكاليف المتر من التطهير على الناشف

وثالثا طريقة التغذية بترعة توصيل تضر بحالة ري الأراضي الجارية فيها الترعة المذكورة على ان تلك الاراضي ليست منتفعة بها وأوجه الضرر أنها تقطع اتصال تلك الأراضي مع نهر النيل حيث ان ترعة التوصيل تكون موازية الى النهر ولو عملت الأشغال الصناعية من تحت ترعة التوصيل كالسحارات اللازمة لتوصيل مياه النيل الى الاراضي التي حجبتها عنها الترعة لكان ذلك يحتاج الى صرف مبالغ جسيمة

طرق التغذية بواسطة الفم مباشرة مع عمل سد على النهر المغذى

هذه الطريقة غايتها رفع مياه النيل الى المنسوب الكافي لدخولها في افمام ترع الري بدون احتياج الى وضع فم الترعة في نقطة بعيدة جدا عن الأراضي التي يراد ريها باستعمال ترعة توصيل كما في الطريقة السابقة وللوصول الى هذه الطريقة يعمل سد على النيل خلف فم الترعة المراد انشاؤها من البناء أو من حجر من الدبش الملقى في الماء أو أي نوع من السدود المتحركة المعروفة بشرط أن يرفع مستوى الماء الى المقدار المطلوب

وتلك الطريقة هي التي كان في أمل المرحوم محمد علي باشا الاكبر ان يصلح بها حالة ترع الري بالوجه البحري بعمل السد العظيم المشهور بالقناطر الخيرية الذي سبق الكلام عليه حيث كان القصد من انشاء هذا السد هو أن يرفع مستوى التحاريق عند رأس الدلتا عن منسوبه الأصلي بقدر ٥ر٤ متر لأجل دخول المياه الى الرياحات الثلاثة

ولكون مزايا هذه الطريقة كثيرة قد عاد اليها مهندسو الانكليز بعد أن قرر البعض من المهندسين على ابطال هذا السد بسبب صعوبة اصلاحه واستعمال طريقة تغذية الترع بالوجه البحرى بواسطة وابورات رافعة للمياه فأن نظارة الاشغال قد قررت سنة ١٨٨٧ تنفيذ تصميم المرحوم محمد على باشا الاكبر بأصلاح حال القناطر الخيرية واتمام رياح الشرق واستعمال الرياحات الثلاثة لرى عموم الوجه البحرى كما تقدم ذلك عند الكلام على القناطر الخيرية

طريقة التغذية بواسطة الوابورات الرافعة

هذه الطريقة يمكن استعمالها فى حالة ما اذا لم يتيسر عمل سد على النهر المغذى أو عمل ترعة توصيل بسبب عدم وجود النقدية التى تلزم لهذا العمل الذى يحتاج فى الابتداء الى مصاريف تكون أعظم من ثمن مشترى الوابورات الرافعة للمياه

وقد استعملت لتغذية ترعة المحمودية بانشاء وابورات العطف ولتغذية ترعة الخطاطبة بواسطة وابورات قومبانية الخطاطبة

وقد مال كثير من المهندسين لتعميم استعمال هذه الطريقة فى تغذية عموم ترع الرى فى الوجه البحرى مثل روسو باشا الذى فضل استعمال هذه الطريقة فى تقريره المطبوع فى سنة ١٨٨٢ افرنكيه ومن قبله المرحوم على مبارك باشا ناظر الاشغال العمومية سابقا حيث فضل فى كتابه المسمى نخبة الفكر استعمال الوابورات لتغذية ترع الرى فى الوجه البحرى

وفى الحقيقة ان كل من فضل طريقة السدود أو طريقة الوابورات قد أسس كلامه على اعتبارات وأحوال خصوصية فيلزمنا عمل مقارنة بين الطريقتين لاجل الحكم فى تفضيل احداهما عن الاخرى

مقارنة طريقتى التغذية بالسدود وبالوابورات ببعضها

مزايا طريقة التغذية بالوابورات هى أولا ان تكاليف انشاها الابتدائى أقل من تكاليف انشاء سدود على النيل وثانيا أن ثمرتها تحصل مباشرة بعد انشاها الذى يتم فى زمن أقرب من زمن انشاء السدود

لكن تعاب أولا من جهة أنها تحتاج بعد الانشاء الى مصاريف لادارتها سنويا مثل ماهيات للعمال ومثل اثمان الفحم الحجرى اللازم لوقودها خصوصا وأن هذا الفحم يجلب من الخارج لعدم وجوده فى بلادنا بحيث اذا انقطع ورود الفحم بسبب ما فى يوم من الايام تعطلت الوابورات وجفت الترع وهلكت الزراعة

ثانيا ـ تعاب الوابورات من حيثية كونها تؤدى مع الزمن الى صرف مصاريف أكثر من الذى يصرف على انشاء السدود مرة واحدة وهذا هو الذى أوجب اهمال قومبانية الخطاطبة

وهذا بخلاف طريقة استعمال السدود التى مزاياها أنها أولا تساعد على تحسين حالة الملاحة فى النيل ثانيا أنه يمكن بواسطتها الحصول على قوة محركة من الماء المحجوز بالسد وهذه القوة يمكن استعمالها فى رفع المياه الى اراضى السواحل العالية التى لا يمكن ركوب المياه عليها فى مدة التحاريق

ثالثا ـ أنها وان احتاجت عند انشاها الابتدائى الى صرف مبالغ جسيمة لكن متى تمت فلا تحتاج الى مصاريف

مستمرة جسيمة مثل ما يلزم للوابورات

رابعا- أن معظم المبالغ التى تصرف فى انشاء السدود لا تخرج من القطر بل تصرف على الشغالة والمستخدمين الموجودين به بخلاف الوابورات فأن اثمانها ومصاريفها المستمرة تخرج الى الخارج ولا ينتفع بها فى القطر

خامسا- اذا قارنّا بين تكاليف رى الفدان الواحد بطريقة السدود مع التكاليف المناظرة لها نجد أن الثمن فى الطريقة الاولى نصف الثانية تقريبا وهكذا

وينتج من هذه المقارنة أن الاولى والانفع دائما بالنسبة لحالة القطر المصرى أن يستعمل انشاء السدود لرفع مياه النيل وادخالها فى الترع ولا تستعمل الوابورات الا فى الاحوال الاستثنائية التى لا يمكن فيها استعمال طريقة السدود أو طريقة ترعة التوصيل

ولا تستعمل الآلات الرافعة أو الوابورات الا لرى الابعاد التى تكون اراضيها مرتفعة عن استواء تحاريق الترعة المارة عليها

ثم ان الآلات الرافعة المعدة لرى الأراضى هى

أولا الوابورات البخارية والطلومبات

ثانيا السواقى والتوابيت التى تدور بواسطة الحيوانات

ثالثا الشواديف والنطالات والبريمات التى تديرها الآدميين

ولا نتكلم هنا الا على النوع الأول فقط وان شاء الله عندما نتكلم على التفاصيل الزراعيه فى الباب الحادى عشر نتكلم على الباقى من هذه الآلات

فأولا الآلات البخارية والطلنبات مستعملة بكثرة فى هذا القطر لما فيها من الموافقة والمتانة وأكثر الآلات استعمالا هنا هو اللوكوموبيلات التى قوتها ثمانية خيول والطلومبات التى قطرها ثمانية بوصات وتوضع هذه اللوكوموبيلات على أرض مستوية وتسند الطلومبه على حمالات من خشب أو تثبت على بُرج من البنا ومتى كان عمق الماء زائدا عن ثلاثة امتار يستحسن ان تكون الطلومبه من ذات القوة المركزية الطارده

ثم ان انواع الحريق المستعملة بمصر هى عادة الفحم الحجرى واحيانا حطب القطن وقصل الفول وعادة يشتغل الوابور اثنى عشر ساعة كل يوم وليلة ولا توضع الآلات على الترع الا برخصة من ديوان الاشغال العمومية واحيانا تستعمل الوابورات الثابتة فى الأبعاد الواسعة

وعلى العموم اذا كان القصد استحضار وابور لوكوموبيل أو ثابت يكفى لرى ابعادية معلوم مسطح اطيانها يقال انه يجب حساب قطر الطلومبه الكافى لرى ثلث اطيان هذه الابعاديه واستحضار الوابور الذى يكفى لأدارتها حيث معلوم أنه فى شروط الزراعة الصيفية الجيدة لا يكون مزروعا من الأرض سوى نحو الثلث فقط

ولنمثل لذلك بالمثال الآتى

نفرض ان المعلوم ابعادية مسطح اطيانها ٤٠٠ فدان يراد ريها من ترعة صيفيه وكانت ارض هذه الابعادية

الابعادية مرتفعة عن استواء التحريق في الترعة بارتفاع اربعة امتار فما قطر الطلومبه وقوة الآلة التي يلزم استحضارها لري هذه الأبعادية

لذلك يقال أن عدد الفدن المقتضى ريها في مدة الصيف هو ١٥٠ فدان أعني الثلث وحيث قلنا أن الفدان الواحد يحتاج الى ٢٢ متر مكعب من الماء يوميا فيكون التصرف المقتضى عمله بالآلة هو ٣٣٠٠ متر مكعب فنفرضه ٣٦٠٠ متر مكعب وعليه يكون التصرف في الثانية الواحدة التي يجريه الوابور باعتبار أنه يشتغل عشرة ساعات كل اربعة وعشرين ساعة هو

$$\frac{٣٦٠٠}{١٠\times٦٠\times٦٠} = \frac{٣٦٠٠}{٣٦٠٠٠} = ٠٫١٠٠ \ \text{متر مكعب}$$

ومعلوم أنه من قانون التصرف من الطلومبات ذات القوة المركزية الطارده يحدث

$$\text{ت} = \frac{\text{ط ق}^{2}}{٦\times٤}\sqrt{٢\,\text{ج ح}}$$

وفيه ت التصرف في الثانية وقدره ٠٫١ متر مكعب ، ق قطر الطلومبه ، ح انحطاط سطح المياه عن قمة الطلومبه وهو ٤٫٠٠ متر ، ج العجلة الأرضية ومقدارها ٩٫٧٩١٢ ، ط النسبة التقريبية فيوضع بدل الحروف مقاديرها يحدث

$$٠٫١٠٠ = \frac{٣٫١٤١٦\,\text{ق}^{2}}{٢٤}\sqrt{٢\times٩٫٧٩١٢\times٤} \quad \text{أو}$$

$$٠٫١٠٠ = ٠٫١٣٠٩\,\text{ق}^{2}\sqrt{٧٨٫٣٢٩٦} \quad \text{أو}$$

$$\text{ق}^{2} = \frac{٠٫١٠٠٠}{٠٫١٣٠٩\sqrt{٧٨٫٣٢٩٦}} \quad \text{أو}$$

$$\text{ق}^{2} = \frac{٠٫١٠٠}{١٫١٥٩٧٧٤} \quad \text{أو}$$

$$\text{ق}^{2} = ٠٫٠٨٦٢ \quad \text{أو}$$

$$\text{ق} = ٠٫٢٩ \ \text{متر} \quad \text{أعني} \quad \text{ق} = ١٢ \ \text{بوصه تقريبا}$$

ولايجاد قوة الآلة العملية يقال أن التصرف في الثانية هو ٠٫١ متر مكعب أعني ١٠٠ كيلوجرام وعليه يكون الشغل المفيد للآلة هو ١٠٠×٤ = ٤٠٠ كيلوجرامتر يضاف اليه نصفه يكون الشغل الحقيقي ٦٠٠ كيلوجرامتر وعليه تكون قوة الآلة الحقيقية بالخيول البخارية هو

$$\text{ق} = \frac{٦٠٠}{٧٥} = ٨ \ \text{خيول}$$ وهي القوة الحقيقية وتكون القوة الاسمية هي

$$٨\times١٫٢٥ = ١٠ \ \text{خيول}$$

ويمكن ايجاد قوة الوابور بالطريقة الآتية الموضحة أكثر بأن يقال

أن التصرف المقتضى عمله في الثانية هو ٠٫١ متر مكعب أو ١٠٠ كيلو جرام وعليه يكون الشغل المفيد

الذى يجريه الوابور هو ١٠٠ × ٤ كيلوجرامتر بفرض انه يرفع المياه الى اربعة أمتار أعنى يكون الشغل = ٤٠٠ كيلوجرامتر .... (١)

وأيضا بفرض ان ق هو عدد الخيول البخارية يكون شغل الآلة هو ٧٥ ق وبفرض جودة الآلة ٠,٦٦ يكون شغلها الحقيقى ٧٥ × ٠,٦٦ × ق كيلوجرامتر

وعليه تنتج المساواة ٤٠٠ = ٧٥ × ٠,٦٦ × ق أو

٤٠٠ = ٥٠ × ق ومنها

ق = ٤٠٠/٥٠ = ٨ خيول

وهى القوة الحقيقية وعليه تكون القوة الأسمية هى ٨ × ١,٢٥ = ١٠ خيول

ويمكن اختصار الحسابات المتقدمة بمراعاة الجداول الآتية التى بها تحل المسألة حلا بسيطا وهى

جدول نمرة (١)

تقدر مصاريف الوابورات اللوكوموبيل الجديدة بداخلية قطرنا المصرى بوجه التقريب هكذا

اذا كان قوة الوابور بالحصان	٤	٦	٨	١٠	١٢	١٤	١٦	٢٠
يكون ثمن الوابور بالجنيه	١٦٠	١٩٠	٢٢٠	٢٦٥	٣٢٥	٣٧٥	٤٢٥	٥٠٠
وتكاليف كشك للوابور	١٠	١٠	١٠	١٠	١٥	١٥	٢٠	٢٠
ويكون ثقل الوابور بالطونولاته	٢,٥	٤,٠٠	٥,٥٠	٦,٥	٧,٠٠			

جدول نمرة (٢)

تقدر مصاريف الوابورات الثابتة وقزاناتها بوجه التقريب هكذا

اذا كان قوة الوابور بالحصان	١٢	١٤	١٦	٢٠	٢٥
يكون ثمن الوابور بالجنيه على التناظر	٤٧٠	٥٥٠	٦٥٠	٧٥٠	٨٦٠
ويكون تكاليف البنا على التناظر	٣٠٠	٣٠٠	٤٠٠	٤٠٠	٤٥٠

جدول نمرة (٣)

تقدر مصاريف الطلومبات المروحة هكذا

قطر الطلومبة بالبوصة	٦	٨	١٠	١٢	١٥	١٨
يكون ثمن الطلومبة بالجنيه على التناظر	٣٢	٤٠	٥٥	٧٥	١٠٠	١٥٠
ويكون تكاليف الانشا على التناظر	١٠	١٢	١٢	١٥	٢٠	٢٠

وتختلف

وتختلف مصاريف نقل الوابورات اللوكوموبيل والطلومبات من ١٠ جنيه الى ٤٠ جنيه والوابورات الثابتة من ٣٠ جنيه الى ١٠٠ جنيه مهما كانت المسافة المراد نقل الوابور اليها

ومن الجدول الآتى تتعين اقطار الطلومبات المناسبة لقوى الوابورات والارتفاعات التى بين استواء المياه والسطح العلوى لمياه الطلومبه وهو

وابورات لوكوموبيل من قوة	٤	٦	٨	١٠	١٢	١٤	١٦	٢٠	٢٥
قطر الطلومبه بالبوصة على ارتفاع ٠٠ر١ متر	٦	٨	١٠	١٤	١٦	١٨	٢٠	٢٤	٣٠
" " " ٠٠ر٢ متر	٥	٨	١٠	١٢	١٥	١٦	١٨	٢٢	٣٠
" " " ٠٠ر٣ متر	٥	٨	١٠	١٢	١٥	١٦	١٨	٢٢	٣٠
" " " ٠٠ر٤ متر	٤	٦	٨	١٠	١٢	١٤	١٦	٢٠	٢٥
" " " ٠٠ر٥ متر	٤	٦	٨	١٠	١٢	١٤	١٦	٢٠	٢٤

ملحوظة (١) ـ قد جرت العادة بأن يكون عدد بوصات قطر الطلومبه مساو لعدد خيول قوات الوابورات لكن ذلك يترتب عليه انفاق مصاريف لا لزوم لانفاقها فى الارتفاعات القليلة

ملحوظة (٢) ـ يحرق الوابور اللوكوموبيل قنطارا واحدا من الفحم بوجه التقريب فى مدة ١٢ ساعة عن كل حصان من قوته أما اذا كان الوابور جيدا ومحتفظا عليه فيحرق أقل من ذلك وهذا عن الدرجة المتوسطة عندما يرفع الماء لارتفاع ٤ متر أو أقل منها

ملحوظة (٣) ـ الوابور الذى قوته ٨ خيل وقطر طلومبته ٨ بوصة ويرفع الماء الى ارتفاع ٠٠ر٤ متر فأنه يروى فى كل ١٢ ساعة مقدار ١١ فدان منزرعة بالقطن وأن الوابور الذى قوته ١٠ خيل وطلومبته من قطر ١٠ بوصة يروى فى كل ١٢ ساعة ١٤ فدان من القطن

وعلى ذلك يمكن بملاحظة الملحوظة الثانية تقدير قيمة سقية الفدان الواحد من زراعة القطن متى علم ثمن القنطار الفحم وهو بالتقريب عشرة غروش صاغ مع اضافة ثمن زيت وأجرة الانفار اللازمة لادارة الوابور وكذا تقدير قيمة لهرش العده وهى عبارة عن عشرة فى المائة من ثمن الوابور وطلومبته ومصاريف تركيبه السابق بيانها

ويمكن تعيين القوى الاسمية للوابورات واقطار الطلومبات من بعد معرفة مقدار المياه التى ترفعه مدة ادارتها فى اليوم المعتبر ١٢ ساعة فى كل اربعة وعشرين ساعة متى علم ارتفاع الأرض التى تروى عن سطح مياه الترعة بالجدول الآتى بالصحيفة التاليه نمرة ٦

جدول نمرة ٦

قطر الطلومبه بالبوصه	التصرف بالمتر المكعب فى كل ٢٤ ساعة	القوة الاسمية للوابورات على ارتفاع مترين	على ارتفاع ٤ متر	على ارتفاع ٦ متر	على ارتفاع ٨ متر
٣	٣٣٠	١,٠٠	١,٥٠	٢	٢
٤	٦٦٠	١,٥٠	٢,٥٠	٣	٣
٥	١١٥٠	٢,٠٠	٣,٠٠	٤	٤
٦	١٦٤٠	٣,٥٠	٤,٠٠	٥	٥
٧	٢٤٥٠	٣,٠٠	٤,٠٠	٥	٦
٨	٣٢٧٠	٤,٠٠	٦,٠٠	٧	٨
١٠	٤٩٠٠	٦,٠٠	٨,٠٠	٩	١٠
١٢	٧٥٢٠	٨,٠٠	١٠,٠٠	١٢	١٤
١٤	٩١٦٠	١٠,٠٠	١٢,٠٠	١٤	١٦
١٥	١١٤٠٠	١٢,٠٠	١٥,٠٠	١٨	٢٠
١٨	١٩٦٠٠	٢٠,٠٠	٢٥,٠٠	٣٠	٣٥

ولنطبق الجدول الأخير على حل المسألة التى سبقت فنقول

أنه علم أن التصرف فى مدة ٢٤ ساعة هو ٣٦٠٠ متر مكعب وحيث أن الوابور يجب أن يؤدى تصرفا ضعف هذا التصرف لأنه يدور ١٢ ساعة فقط فيكون التصرف للوابور فى ١٢ ساعة هو ٧٢٠٠ متر مكعب وبالبحث عن هذا التصرف فى العمود الثانى من الجدول يرى أنه موجود فى السطر الثامن ٧٥٢٠ وهو الاقرب لهذا التصرف وعليه فيؤخذ قطر الطلومبه الذى بجزائه وهو ١٢ بوصه وقوة الآلة الأسمية التى بأسفل ارتفاع ٤ متر وهى ١٠ خيول أعنى أن مثل هذه الأبعادية تحتاج لوابور من قوة ١٠ خيول ولطلومبه من قطر ١٢ بوصة

أما السواقى والشواديف والتوابيت وغيرها من الآلات الرافعة فسهل ايجاد تصرفها اذا فرض أنها تدور بالانتظام

الباب الثامن

فى تصرفات بعض الترع والنيل

أولا قوانين التصرف فى أحوال مختلفة تطرأ كثيرا فى أشغال الرى

التصرف

التصرف من الخوخات ـ التصرف من الخوخات [أعنى فتحات مستطيلية فى بوابة غمارأسية أو بوابة هويس] يتعين بواسطة هذا القانون

ت = م ق √٢ جـ ر = م ق √١٩,٥٨٤ ر

الذى فيه ت هو التصرف من الخوخة فى الثانية بالمتر المكعب ، م معامل ثابت مقداره هو ٠,٦٢ ، ق قطاع فتحة التصريف أعنى مساحة مستطيل الخوخة ، جـ رمز العجلة ، ر لارتفاع سطح موازنة الماء الضاغط للخوخة عن مركز ثقلها وذلك فى حالة ما يكون انصباب الماء من الخوخة حاصلا فى الهواء بحرية وأما اذا كانت الخوخة فاصلة بين حوضين والتصرف حاصل من الحوض الذى سطح مائه على الارض الأولى يكون قانون التصرف هو عين المتقدم وانما يكون ر فى هذه الحالة هو فرق موازنة سطحى الحوضين الأمامى والخلفى

التصرف من المصبات ـ اذا كان تصرف الماء حاصلا من فوق قمة سد ما سواء كان هذا السد حائطا من البناء أو بوابة رأسية من الخشب أو جملة شبقات فوق بعضها كالتى تسد بها عيون القناطر والماء ينصب من فوق آخر شبق من الأعلا ففى مثل هذه الأحوال يقال للتصرف تصرف من مصب وهى على أحوال

أولا ـ التصرف من مصب عمودى رقيق الجدران كحالة التصرف من فوق قمة بوابات أو شبقات عيون القناطر فانه يحسب بواسطة القانون الآتى

ت = م ل ر √٢ جـ ر (١)

وفى هذا القانون ت رمز للتصرف فى الثانية بالمتر المكعب ، م معامل ثابت مقداره يختلف من ٠,٤٢ الى ٠,٤٧ الى ٠,٥٠ اذا كانت الحروف المنصبة مغمورة بالماء من أسفلها ويبلغ المعامل نهاية الكبرى وهى ٠,٥٠ فى حالة ما يصل مستوى الماء الخلفى الى قمة المصب ،

ل عرض المصب بالمتر عند قمة الجارى الانصباب فوقها ،

ر هو انحطاط قمة المصب عن سطح موازنة الماء الأمامى فى نقطة يكون سطح الماء فيها هاديا هدوءًا كافيا أعنى على بعد كاف من أمام المصب بحيث تكاد السرعة فيه ان تكون معدومة

ثانيا ـ التصرف من مصب عمودى متبوع بوصلة ـ بمعنى ان قمة المصب ليست رقيقة بل لها سمك محسوس له تأثير على حركة الانصباب كما اذا كان المصب حائطا من البناء سميكة والماء بمروره على قمتها يكتسب خيوط اتجاهات متوازية ففى هذه الحالة يحسب التصرف بالقانون الآتى

ت = ٠,٣٥ ل ر √٢ جـ ر

والرموز فى هذا القانون عين الرموز التى فى الحالة الأولى والقانون هو عين القانون والتصليح الذى حصل هو فقط فى المعامل م الذى يجعل فى هذه الحالة ٠,٣٥ عوضا عن المقادير المبينة أعلاه

تنبيه مهم ـ فى الحالتين المتقدمتين مفروض فى القوانين الخاصة بهما أن السرعة معدومة على بعض امتار أمام المصب لكن اذا كانت هذه السرعة محسوسة فلا ينبغى صرف النظر عنها كما اذا كان المصب موضوعا على ترعة أو نهر ذو مياه جارية بسرعة يرمز لها بالرمز ع بل فى هذه الحالة يحسب التصرف

القانون الآتى

$$ت = ٢ ل \left(س + \frac{ع^2}{٢ ج}\right) \sqrt{س + \frac{ع^2}{٢ ج}} \quad \ldots\ldots\ldots (ب)$$

وهذا القانون ناتج من قانون (٢) بعد أن فرض فيه أن العامل م = ٠,٤٥ فصار أولا

$$ت = ٢ ل س \sqrt{س}$$

ثم أضيف فى قانون (ب) الى ارتفاع السقوط س الارتفاع $\frac{ع^2}{٢ ج}$ المنسوب للسرعة الأمامية

ثالثا التصرف من مصب مائل — الحالة الأولى والثانية كان مفروضا فيهما أن اتجاه المصب عموديا على اتجاه تيار الماء فى المجرى الموضوع عليها المصب لكن اذا فرض ان اتجاه المصب كان مائلا على اتجاه الخط العمودى على محور المجرى بزاوية رمزها ا ففى هذه الحالة توجد صورتان

الصورة الأولى — اذا كانت السرعة الأمامية ع معدومة تقريبا فأن التصرف من المصب المائل يحسب كما اذا كان المصب عموديا حيث أن الفرق لايكون كبيرا بما ان طول المصب هنا يوجد مساويا لطول الاتجاه المائل لا الى العرض العمودى على محور النهر

وفى الصورة الثانية أعنى حينما تكون السرعة الأمامية ع محسوسة المقدار تحلل هذه السرعة الى سرعتين احداهما ع جتا ا عمودية على اتجاه المصب والأخرى ع جا ا موازية له ويضاف الارتفاع المنسوب للسرعة العمودية وهو

$\frac{ع^2 جتا^2 ا}{٢ ج}$ الى ارتفاع السقوط س فى قانون ب فيحدث

$$ت = ٢ ل \left(س + \frac{ع^2 جتا^2 ا}{٢ ج}\right) \sqrt{س + \frac{ع^2 جتا^2 ا}{٢ ج}}$$

وهو القانون الذى يجب تطبيقه على الحالة التى نحن بصددها

ثانيا فى كيفية تقدير تصرفات مجارى المياه المكشوفة على العموم

تصرف أى مجرى ما على العموم سواء كان ترعة أو نهر أو نهير هو كمية الماء التى تمر منه فى وحدة الزمن المتفق عليها وهى الثانية وتوجد جملة طرق لأجل تقدير تصرف أى مجرى ما معلوم وهى التى نشرحها على التوالى فنقول

ان تصرف أى مجرى ما سواء كان ترعة أو نهير أو غير ذلك يتحصل بأخذ القطاع العرضى له فى اتجاه عمودى على تياره وضرب السطح المغمور بالماء من هذا القطاع فى مقدار السرعة المتوسطة لماء النهر عند تلاقيها بمستوى القطاع المذكور وحينئذ فيقتضى تقدير تصرف ترعة أو نهر أن يعين شيئين مهمين وهما السرعة المتوسطة للمياه وقطاع الترعة أو النهر المذكورين

أما السرعة المتوسطة فيجرى تعيينها بطريقتين مختلفتين الاولى تسمى طريقة تعيين السرعة السطحية بالعوامات ثم تحقيق السرعة المتوسطة بدلالتها والثانية طريقة تعيين السرعة المتوسطة بدلالة الانحدار وسيأتى الكلام على تفصيل كل من هاتين الطريقتين

ولتعيين مساحة القطاع يجب عمل ثلاثة قطاعات عرضية فى الترعة أو النهر على مسافة ماية متر أحدها

أحدها فى وسط هذه المسافة والقطاعين الباقيين فى طرفيها ثم يؤخذ متوسط هذه القطاعات فيحصل لنا المسافة المتوسطة لقطاع الترعة

لكن يجب الانتباه الى انتخاب المحل المعد لأخذ القطاعات بحيث أن تكون الترعة فيه مستقيمة على مسافة ٥٠٠ متر أقله من جهتيها وأن تكون القطاعات من أمام ومن خلف متوازية ومطابقة لبعضها على قدر الامكان ويجب اقامة علامات من بناء عند النقط التى تؤخذ فيها القطاعات العرضية لكى يتيسر عمل الامتحانات المتوالية فى النقط ذاتها عند لزوم اعادة العملية [وهذا هو الجارى عمله فى الترع الشهيرة]

طريقة تعيين السرعة السطحية بالعوامات وتعيين السرعة المتوسطة بدلالتها - تعين السرعة السطحية بمراقبة الزمن الذى يصرفه الجسم عائم يسمى بالعوام فى قطع مسافة المائة متر الموضح عنها أعلاه ويصنع هذا العوام من خشب خفيف الوزن جدا ويجب ان يكون مستدير الشكل بقطر ٠.١٠ متر وسمكه سنتيمتر واحد وأن يركز فى وسط وتد بارتفاع ثمانية سنتيمترات وفى اعلاه بندير صغيرة بيضاء أو حمراء وفى العادة يعطى لكل مهندس مكلف بعمل مثل هذا ثلاثة عوامات على الأقل [وإن لم يكن مع المهندس عوام يستعمل زجاج فارغ مغلوق جيدا بالفلين]

أما العوام فيجب القائه فى الترعة على مسافة ٣٠ متر على الأقل فوق القطاع الأول لكى يتيسر له أخذ سرعة المجرى قبل بلوغه اياه

ولا بد لأجل ضبط الوقت من وجود ساعة مخصوصة (كرونومتر) مع المهندس المنوط بالعمل فيصير تدويرها حالما يعبر العوام الخيط المنصوب عند القطاع الأول وتوقيفها حالما يمر تحت الخيط الآخر

اما هذه الخيطان التى يقصد بها الدلالة على بدء القطاع وانتهائه فيجب ان تنصب على عرض الترعة وتربط بأوتاد مرتكزة على ضفتيها بارتفاع متر واحد عن سطح المياه ولا يجوز مطلقا أن يعلو الخيط عن هذا الارتفاع لئلا يتعذر على المهندس ضبط اللحظة التى يتجاوز فيها العوام الخيط حقيقة ويمكن المهندس ان ينقل الاوتاد والخيطان من محل الى آخر بحسب اللزوم

ولابد لاتمام هذه العملية من اتخاذ فلوكة توضع من الأمام على مسافة ٣٠ متر على الأقل من الخيط الأول ويلقى منها العوام فى الماء بغاية الهدو ثم وقوفها فى محلها الى ان يتجاوز العوام الخيط الأخير وبواسطة رجل يحسن السباحة يحصل على العوام بمساعدة الفلوكة عند اللزوم

واذا كان قطاع الترعة متماثلا فلا بد أن تكون النهاية العظمى للسرعة فى وسط الترعة وبما أنه متى وجد المهندس النهاية العظمى للسرعة السطحية يجد أيضا النهاية العظمى للسرعة العمومية فلا بد لايجاد تلك النهاية من اجراء العملية الآتية

يصير القاء ثلاثة عوامات على سطح الترعة فى وقت واحد أولها فى منتصفها والاثنان الباقيان على جانبيها على بعد معادل لربع المسافة الكائنة فيما بين وسط الترعة وضفتيها ثم يراقب المهندس سيرها لكى يتحقق

اذا كان مركز السرعة الحقيقى فى الوسط أو منحرفا لاحدى الجهتين لأن العوام الذى يقطع المسافة المعلومة قبل الآخرين يكون قد سار فى الاتجاه الذى سرعته أكبر

فمتى وجدت هذه النقطة يبادر حينئذ فى القاء الثلاثة عوامات فيها الواحد بعد الآخر لكن لا يجوز القاؤها فى وقت واحد بل يجب على المهندس ان لا يلقى العوام الثانى الا بعد ان يكون قد ضبط الوقت الذى سار فيه الاول وقيده فى دفتر وعاد الى أول المجرى وهكذا الى ان ينتهى الثالث

وفى كل مرة يجب على المهندس ان يقف منتصبا آذاء الخيط الاول الموضوع من الامام وأن يدير ساعته ويسير مع العوام حتى يبلغ الخيط الأخير ويضبط وقت بلوغه إياه وهو منتصب أيضا ولا يجوز له فى اثناء العملية أعنى من حين تدوير الساعة لحين ايقافها أن يتبادل الحديث مع أحد ما حتى ولا يكلمه كلمة واحدة

ومتى ضبط معدل سرعة الثلاث عوامات يصير أخذ متوسطها فان وجد فرقا عظيما بين الامتحان الواحد والاثنين الباقيين تعاد العملية مرة أو أكثر من مرة حتى تتقارب الثلاثة فى النتيجة ولا يجوز فى أى الأحوال أن يكون الفرق بين الثلاثة عمليات أكثر من خمسة فى المائة

ومتى وجد المهندس السرعة السطحية العظمى يبقى عليه ان يبحث عن السرعة المتوسطة ويتيسر له ذلك بضرب النهاية العظمى للسرعة السطحية بعدد معلوم يختلف مقداره بحسب اختلاف نصف القطر المتوسط الذى يؤخذ من الجدول الآتى الذى وان كنا بيناه بدروس الاشغال الصناعية بصحف ٢٢٠ ٢٣١ ٢٤١ لجميع انواع الجدران لكن لا بأس ببيان هنا ما يختص بالاجنابية التراب ليتم للمهندس المقصود وهذا هو مختصر الجدول المذكور

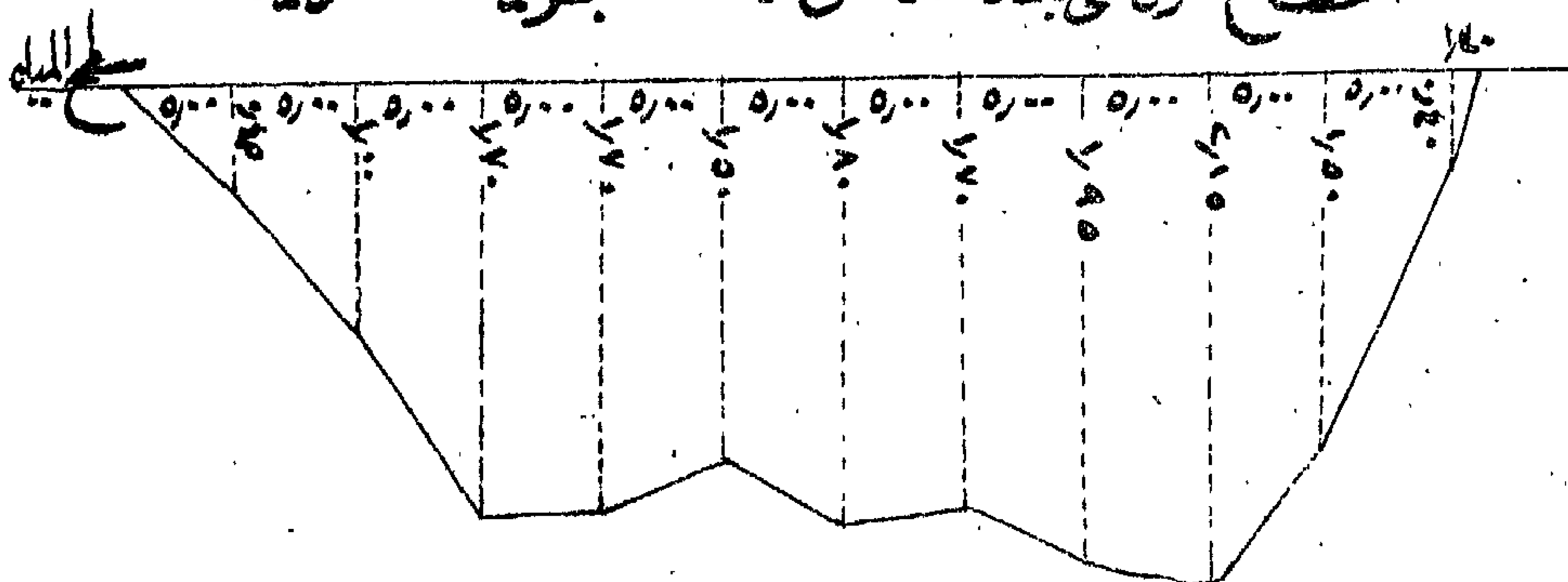
نصف القطر المتوسط	العدد الذى يجب ان يضرب فيه النهاية العظمى للسرعة السطحية ليتحصل على السرعة المتوسطة	نصف القطر المتوسط	العدد الذى يجب ان يضرب فيه النهاية العظمى للسرعة السطحية ليتحصل على السرعة المتوسطة	نصف القطر المتوسط	العدد الذى يجب ان يضرب فيه النهاية العظمى للسرعة السطحية ليتحصل على السرعة المتوسطة
٠ر١٠	٠ر٥٣٧	١ر٠٠	٠ر٧٤٠	٣ر٤٠	٠ر٧٨٥
٠ر٢٠	٠ر٦١٣	١ر٢٠	٠ر٧٤٩	٣ر٨٠	٠ر٧٨٧
٠ر٣٠	٠ر٦٥٣	١ر٤٠	٠ر٧٥٦	٤ر٠٠	٠ر٧٨٨
٠ر٤٠	٠ر٦٧٨	١ر٦٠	٠ر٧٦٢	٤ر٥٠	٠ر٧٩١
٠ر٥٠	٠ر٦٩٥	١ر٨٠	٠ر٧٦٦	٥ر٠٠	٠ر٧٩٢
٠ر٦٠	٠ر٧٠٩	٢ر٠٠	٠ر٧٧٠	٥ر٥٠	٠ر٧٩٤
٠ر٧٠	٠ر٧١٨	٢ر٤٠	٠ر٧٧٦	٦ر٠٠	٠ر٧٩٥
٠ر٨٠	٠ر٧٢٧	٢ر٨٠	٠ر٧٨٠	مافوق ٦ر٠٠	٠ر٨٠٠
٠ر٩٠	٠ر٧٣٤	٣ر٠٠	٠ر٧٨٢		

ويستخرج

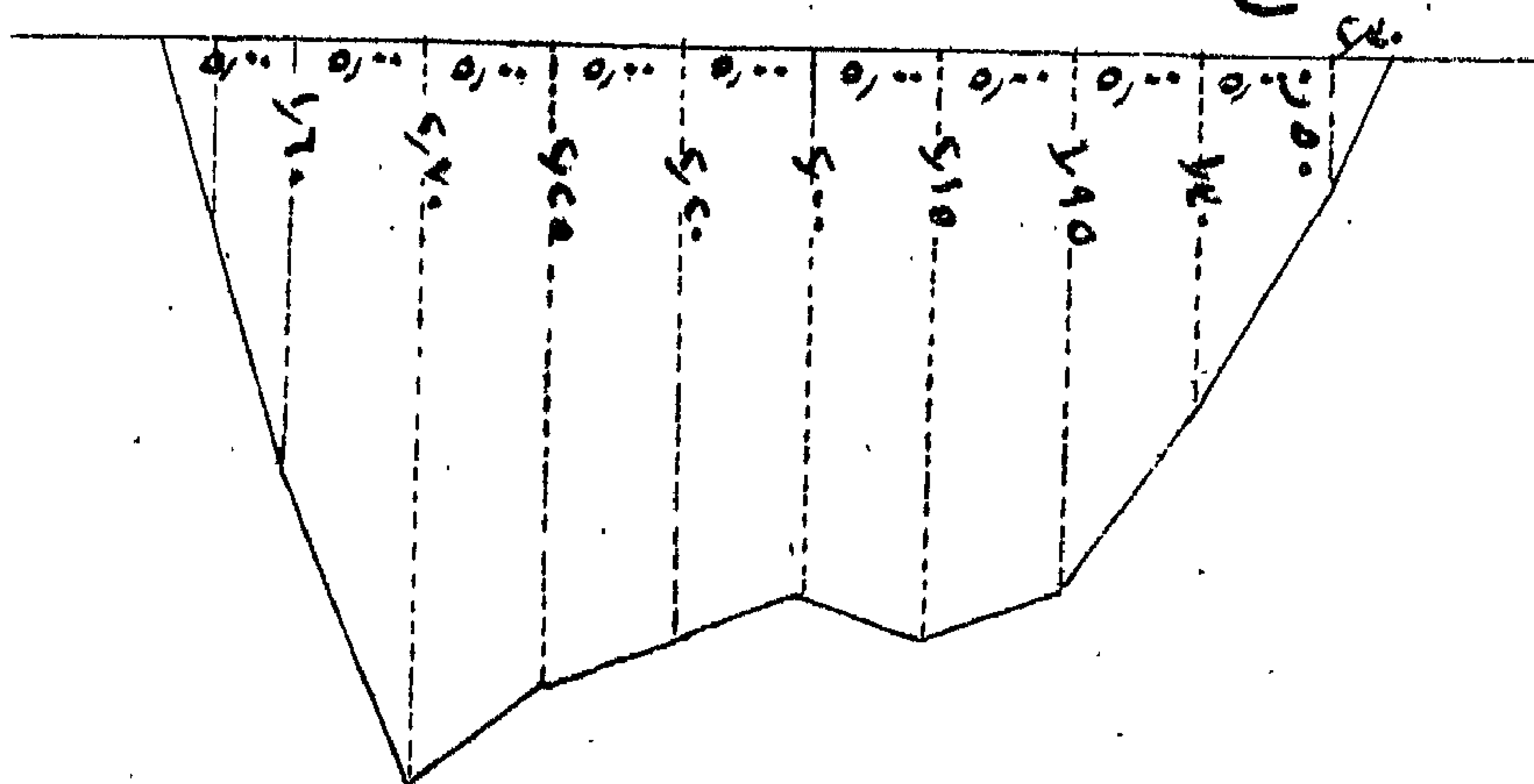
ويستخرج نصف القطر المتوسط بقسمة مساحة القطاع على المحيط المغمور بالمياه أعنى الميول والقاع ويعاد هذا العمل لكل قطاع ثم يؤخذ متوسط الخوارج الثلاثة فيكون هو متوسط انصاف الاقطار المتوسطة ثم يصير ضرب العدد الموضوع فى الجدول أمام هذا النصف قطر المتوسط فى النهاية العظمى للسرعة السطحية فتنتج السرعة المتوسطة ثم يصير ضرب هذا الحاصل فى المساحة السطحية للقطاع فالناتج يكون هو مقدار التصرف المطلوب

مثال ذلك — فى يوم السبت ١٢ مارث سنة ٩٦ افرنكيه جرى بمعرفتنا عمل القطاعات العرضية للترعة الابراهيمية بحرى قناطر ديروط وعلى بعد ٣٨٠ مترا منها وعدد هذه القطاعات ثلاثة متباعدة بعضها عن بعض ببعد ٥٠ متر فظهرت القطاعات الثلاثة المبينة فى شكل ٢ ثم صار القاء ثلاثة عوامات فكانت السرعة السطحية الحقيقية هى ٦١ر٠ فى الثانية فلايجاد تصرفها يجرى العمل هكذا

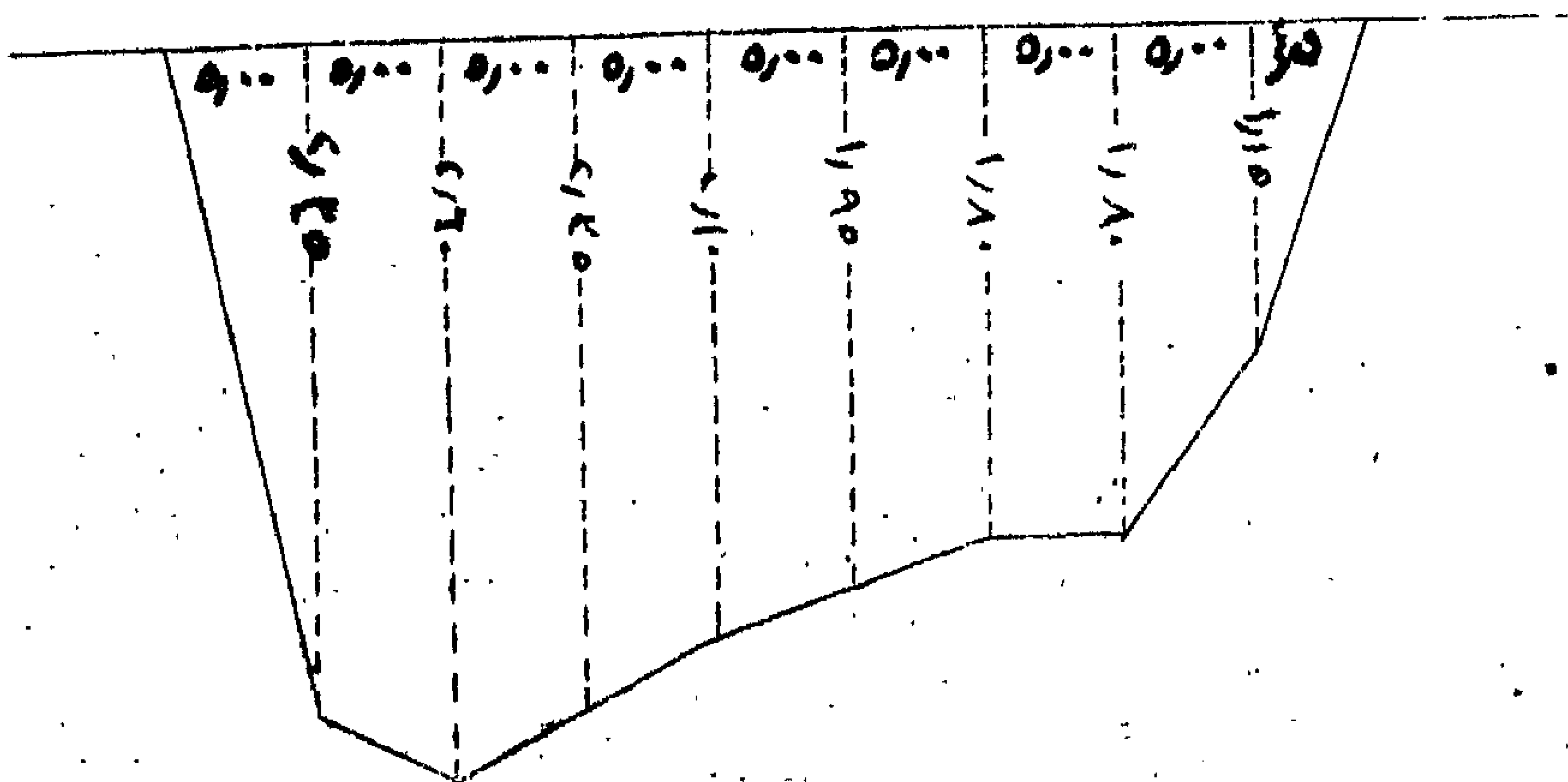
قطاع أول على بعد ٣٨٠ مترا من الجهة البحرية لقناطر ديروط



قطاع ثانى على بعد ٤٣٠ مترا من الجهة البحرية لقناطر ديروط



قطاع ثالث على بعد ٤٨٠ مترا من الجهة البحرية لقناطر ديروط



القطاع الأول

سطح القطاع = ٧٨ر٥١ متر مسطح

المحيط المغمور = ٥٦ر٦٤٢ متر

وعليه يكون

نق = $\frac{٧٨٫٥١}{٥٦٫٦٤٢}$ = ١ر٣٨٦ ..... (١)

القطاع الثانى

سطح القطاع = ٨٣ر٠٧٥ متر مسطح

المحيط المغمور = ٤٧ر٤٩٧ متر

وعليه يكون

نق = $\frac{٨٣٫٠٧٥}{٤٧٫٤٩٧}$ = ١ر٧٥ ..... (٢)

القطاع الثالث

مسطح القطاع = ٨٠٫٠٤ متر مسطح

المحيط المغمور = ٤٤٫٩٦ متر

وعليه يكون نق = $\frac{٨٠٫٠٤}{٤٤٫٩٦}$ = ١٫٧٨ ...... (٣)

وحينئذ يكون نصف قطر الايدروليكي المتوسط هو $\frac{١٫٣٩ + ١٫٧٥ + ١٫٧٨}{٣}$ = ١٫٦٤

وحيث كانت السرعة السطحية هي ٠٫٦٦ متر في الثانية ونصف القطر هو ١٫٦٤ فبمراجعة الجدول السابق نجد أنه اذا كان نق = ١٫٥٠ يكون المعامل م = ٠٫٧٥٩ واذا كان نق = ١٫٧٠ يكون م = ٠٫٧٦٥ فبالنسبة اذا كان نق = ١٫٦٤ يكون م = ٠٫٧٦٣ وعليه يكون

ع = ٠٫٦٦ × ٠٫٧٦٣ = ٠٫٥٠٠

ويكون التصرف هو حاصل ضرب متوسط القطاعات وهو $\frac{٧٨٫٥١٠ + ٨٣٫٠٧٥ + ٨٠٫٠٤}{٣}$ = ٨٠٫٥٤ في السرعة المتوسطة ٠٫٥٠ أعني ت = ٤٠٫٢٧٠٠ متر مكعب في الثانية ويكون التصرف في اليوم هو

ت = ٤٠٫٢٧ × ٨٦٤٠٠ = ٣٤٧٩٣٢٨ متر مكعب

طريقة تعيين السرعة المتوسطة بدلالة الانحدار

من بعد ان ينتخب القطاع في المحل الذي فيه يكون مجرى الترعة مستقيماً على مسافة لا تنقص عن ٢٠٠ متر من أمام ومن خلف القطاع المذكور يدق وتد في الأرض عند ذلك القطاع ثم يقاس ١٥٠٠ متر من أمام الوتد على الترعة، ١٥٠٠ متر من خلفه ويدق وتدان قويان عند منتهى البعدين

وبعد ذلك تعمل الميزانية اللازمة على مسافة الثلاث كيلومترات من الأمام الى الخلف ويعرف انحدار سطح الماء في مسافة الثلاث كيلومترات من فرق الموازنة بين سطح الماء عند الوتد الأعلى والوتد الأسفل ويكتب هذا الانحدار بصفة كسر كالكسر $\frac{١}{١٥٧٨٠}$ مثلاً ثم يؤخذ قطاع عرضي للترعة عند الوتد المتوسط السابق أي في القطاع المراد معرفة التصرف فيه وبعد معرفة سطحه ومحيط المغمور ونصف قطره المتوسط بالكيفية الموضحة في الطريقة الأولى يستعمل القانون

$$ع = م \sqrt{نق\ ح}$$

وهو عين قانون (١٧) صحيفة ١٥ من دروس الاشتغال الصناعية

وفي هذا القانون ع رمز للسرعة المتوسطة، م معامل ثابت يتغير تبعاً للمقادير المختلفة التي يأخذها نصف القطر المتوسط نق ومقادير هذا المعامل مبينة في الجدول الآتي، ح فهو الانحدار الذي سبق تعيينه بعملية الميزانية

وهاك مقادير م المطابقة الى نق للأجناب التي من تراب مع معلومية هنا ان م = $\sqrt{\frac{١}{ى}}$ في قانون (١٧) بدروس الأشغال الصناعية

جدول مقادير

(جدول مقادير م المطابق الى نق)

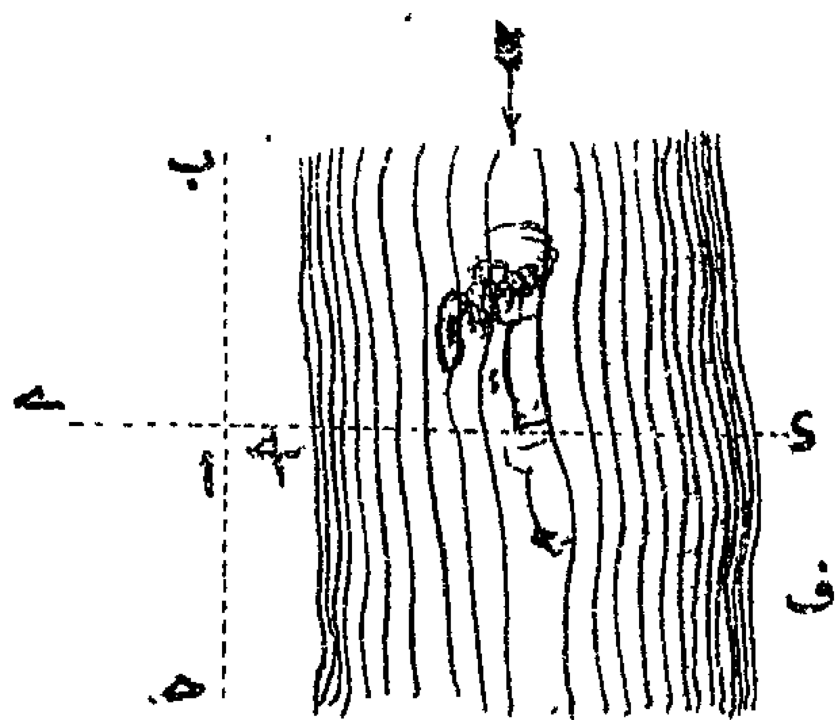
نق	م	نق	م	نق	م	نق	م	نق	م	نق	م
٠٫٠٥	١١٫٧	٠٫٩٠	٣٨٫٦٠	١٫٨٠	٤٥٫٩	٢٫٧٠	٤٩٫٤٠	٣٫٦٠	٥١٫٥	٦٫٧٥	٥٤٫٨
٠٫١٠	١٦٫٣٠	٠٫٩٥	٣٩٫٣	١٫٨٥	٤٦٫١٠	٢٫٧٥	٤٩٫٥٥	٣٫٦٥	٥١٫٥٥	٧٫٠٠	٥٥٫٠٠
٠٫١٥	١٩٫٥٠	١٫٠٠	٣٩٫٨٠	١٫٩٠	٤٦٫٤٠	٢٫٨٠	٤٩٫٧٠	٣٫٧٠	٥١٫٦	٧٫٢٥	٥٥٫٣
٠٫٢٠	٢٢٫٢٠	١٫٠٥ ١٫١٠	٤٠٫٤٠ ٤٠٫٩٠	١٫٩٥	٤٦٫٦٠	٢٫٨٥	٤٩٫٨٠	٣٫٨٠	٥١٫٨	٧٫٥٠	٥٥٫٣
٠٫٢٥	٢٤٫٤٠	١٫١٥	٤١٫٤٠	٢٫٠٠	٤٦٫٩٠	٢٫٩٠ ٢٫٩٥	٤٩٫٩٠ ٥٠٫٠٥	٣٫٩٠	٥٢٫٠٠	٧٫٧٥ ٨٫٠٠	٥٥٫٤٠ ٥٥٫٥٠
٠٫٣٠	٢٦٫٣٠	١٫٢٠	٤١٫٨٠	٢٫٠٥	٤٧٫١٠	٣٫٠٠	٥٠٫٢	٤٫٠٠	٥٢٫٢٠	٨٫٥ ٩٫٠٠	٥٥٫٧ ٥٥٫٩
٠٫٣٥	٢٨٫٠٠	١٫٢٥	٤٢٫٢٠	٢٫١٠	٤٧٫٣٠	٣٫٠٥	٥٠٫٣	٤٫٢٠	٥٢٫٤٠	٩٫٥ ١٠٫٠٠	٥٦٫١ ٥٦٫٣
٠٫٤٠	٢٩٫٤٠	١٫٣٠	٤٢٫٧٠	٢٫١٥ ٢٫٢٠	٤٧٫٥ ٤٧٫٧٠	٣٫١٠	٥٠٫٤٠	٤٫٤٠	٥٢٫٧	١١٫٠٠ ١٢٫٠٠	٥٦٫٦ ٥٦٫٩
٠٫٤٥	٣٠٫٧٠	١٫٣٥	٤٣٫١٠	٢٫٢٥	٤٧٫٩	٣٫١٥	٥٠٫٥٥	٤٫٥٠ ٤٫٦٠	٥٣٫٠٠ ٥٣٫٢	١٣٫٠٠	٥٧٫٠٠
٠٫٥٠	٣١٫٩٠	١٫٤٠	٤٣٫٤	٢٫٣٠	٤٨٫١٠	٣٫٢٠	٥٠٫٧	٤٫٨٠ ٥٫٠٠	٥٣٫٤ ٥٣٫٥	١٤٫٠٠	٥٧٫٢
٠٫٥٥	٣٣٫٠٠	١٫٤٥	٤٣٫٨٠	٢٫٣٥	٤٨٫٢٠	٣٫٢٥	٥٠٫٨	٥٫٢٠	٥٣٫٨	١٥٫٠٠	٥٧٫٤
٠٫٦٠	٣٤٫٠٠	١٫٥٠	٤٤٫١٠	٢٫٤٠	٤٨٫٤٠	٣٫٣٠	٥٠٫٩	٥٫٤٠	٥٣٫٩٠	١٦٫٠٠	٥٧٫٥
٠٫٦٥	٣٤٫٩٠	١٫٥٥	٤٤٫٤	٢٫٤٥	٤٨٫٦٠	٣٫٣٥	٥١٫٠٠	٥٫٥٠ ٥٫٦٠	٥٤٫٠٠ ٥٤٫١٠	١٧٫٠٠	٥٧٫٦
٠٫٧٠	٣٥٫٨٠	١٫٦٠	٤٤٫٨٠	٢٫٥٠	٤٨٫٨٠	٣٫٤٠	٥١٫١٠	٥٫٨٠	٥٤٫٢٠	١٨٫٠٠	٥٧٫٧
٠٫٧٥	٣٦٫٦	١٫٦٥	٤٥٫١٠	٢٫٥٥	٤٨٫٩٥	٣٫٤٥	٥١٫٢٠	٦٫٠٠	٥٤٫٣٠	١٩٫٠٠	٥٧٫٨
٠٫٨٠	٣٧٫٣٠	١٫٧٠	٤٥٫٤٠	٢٫٦٠	٤٩٫١٠	٣٫٥٠	٥١٫٣٠	٦٫٢٥	٥٤٫٥	٢٠٫٠٠	٥٧٫٩
٠٫٨٥	٣٨٫٠٠	١٫٧٥	٤٥٫٧٠	٢٫٦٥	٤٩٫٥٥	٣٫٥٥	٥١٫٤٠	٦٫٥٠	٥٤٫٧		

ثالثا طريقة تقدير تصرف النيل

الحسابات الموضحة آنفا تستعمل لتعيين تصرف ترع الري والصرف وأما تصرف النهر فضروري أن يكون حسابه بطريقة أخرى وذلك لأن القطاع يكون متسعا وسرعة التيار مختلفة جدا في نقطه المتعددة ولذلك لا يمكن أن تجرى حسابات بكيفية اجمالية بل من الضروري تجزئة مجموع القطاعات الى مساحات جزئية بحسابات مختلفة لكل قطاع منها وحساب انصاف أقطارها كذلك ثم يعين لكل منها السرعة والتصرف وينتج من مجموع التصرفات المختلفة التصرف الكلى للنهر وأحسن النتائج التي يتحصل عليها تكون بتجزئة المساحة الكلية الى عدة أشكال منتظمة تقريبا والطريقة الرسمية

مستحسنة لايجاد تصرف النيل

ولايجاد تصرف النيل بواسطة رصد السرعة السطحية يلزم اتخاذ النقط التي يجب البحث عن التصرف فيها في موضع يكون مجرى النهر فيه مستقيما على مسافة كيلومتر واحد على الأقل وكلما طالت هذه المسافة يكون أحسن كذا يلزم اتخاذ عدة قطاعات عرضية للنهر غير منتظمة ويبحث عن المحل الذي يكون فيه القطاع العرضي للنهر أكثر انتظاما ثم يوضع وتد او شاخصا على شاطئ النيل تجاه هذا القطاع وفي الشكل الآتي يتضح ان نقطة حرف ا هي النقطة التي صار اتخاذها ثم يمرر بنقطة ا على الأرض خط مثل ب ا موازيا بالضبط لاتجاه النهر بحيث أن يجعل بعد اب = اح كل منهما مساوٍ لعرض النهر المقصود فاذا كان الشاطئ مناسبا صار الأمر سهلا موافقا وان كان الأمر بخلاف ذلك يلزم تحرك نقطة ا بجهة النهر بحيث ان نقطتي ب ، ح اما يصيران على شاطئ النهر أو بين الشاطئين وذات النهر

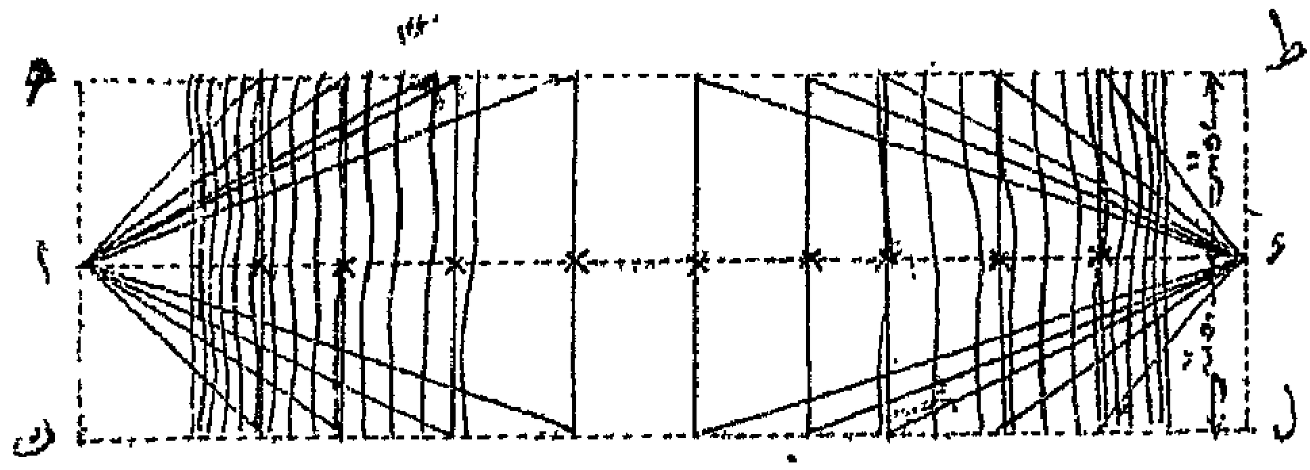


ثم يوضع التيودوليت أو البلانشيطه عند نقطة ا ويعين نقطة د على الشاطئ الآخر للنهر بحيث يكون خط اد عموديا على خط ب ح وبناء عليه يكون أيضا عموديا على اتجاه النهر ومادام يمكن قياس بعدي ب ا ، ح ا فتعلم اطوالهما وبمساعدة التيودوليت أو البلانشيطه يمكن حساب أو رسم طول ضلع اد من أي مثلث ويوضع بعد ذلك شاخص آخر عند نقطتي اد أو على امتداده بحيث يمكن الانسان عندما يكون راكبا في وابور أو مركب على النيل يراه حال وجوده في اتجاه الخط المشخص بالشواخص وحينئذ يكون على استقامة خط اد ثم يلزم تعيين نقطة على الشاطئ الآخر مثل ف المماثلة لنقطة ب أو ح اذا لزم الحال أو لأن يمكن وضع التيودوليت أو البلانشيطة اما عند نقطة ب أو ف أو ح بحسب ما يوافق وتجرى عملية الجس اما في المركب أو الوابور على النيل بمعنى انه كلما اقترب الوابور أو المركب من خط اد وهو خط الشواخص أن تعطى اشارة بواسطة راية ثم يأخذ العمق اما بواسطة حبل أو بواسطة مجس ثم تقطع المركب أو الوابور كل القطاع العرضي للنهر واذا تركت مسافة بغير قياس فالبلانشيطة تعين أوضاعها ويمكن في الحال أخذ الاعماق اللازمة فيها ويلزم في اثناء هذه العملية رصد أقرب مقياس للنيل وأيضا يلزم اقامة مقياس موقت عند نقطة التصرف يتصل كل منهما بالآخر بواسطة خط الميزانية وهذه العملية كافية لاتمام الأرصاد الضرورية للقطاع العرضي

ولتعيين السرعة السطحية يجرى العمل هكذا

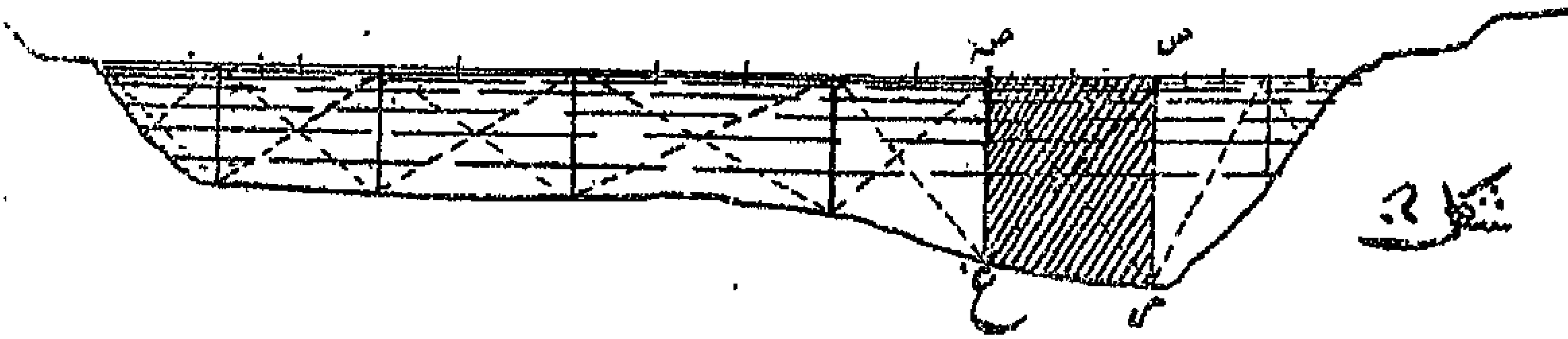
بأن يعين خطي هـ ط ، ك ل شكل ٣ بحيث يكون الأول منها موضوعا أمام خط اد على بعد ٥٠ مترمنه والثاني خلفه بمسافة ٥٠ مترا أيضا وحينئذ يمكنا ان نرصد العوامات فيما بين هذين الخطين ثم نضع التيودوليت أو البلانشيطه في نقطة ا ثم نرسل القارب أو الوابور الى الجهة الأمامية

للنهر



للنهر عوامات من خشب أو من مواد أخرى ويقف شخص عند نقطة (هـ) وآخر عند نقطة ك وعند اتمام ذلك يلزم القاء عوامة من القارب على بعد ٥٠ متر من أمام خط هـ ط فى النقط المناسبة ويتبعها التيودوليت أو البلانشيطه الموضوعة فى نقطة ا الى أن ينادى الشخص الواقف عند نقطة هـ بأنها مرت من خط هـ ط وعلى ذلك يتم الارصاد ويقيد ويكرر هذا عندما تمر العوامة من خط ك ل وفى هذا الاثناء يكون الشخص الواقف عند نقطة هـ أو نقطة ك معه ساعة يرصد بها عدد الثوانى التى استغرقتها العوامة فى المرور من خط هـ ط الى خط ك ل وبعد رصد السرعة فى مسافة نصف عرض النهر المجاور لنقطة ا رصدا جيدا ينقل التيودوليت أو البلانشيطه من نقطة ا الى ى على الشاطئ المقابل ويصير رصد النصف الآخر من النهر بالمثابة المذكورة واذا هبت رياح وقت عملية الرصد يجب توقيف العمل موقتا الى أن تسكن هذه الرياح

وما تقدم تعلم السرعة فى النقط المختلفة وتنتهى العملية اللازم اجراءها فى الخلاء ثم يلزم أن يرسم على القطاع العرضى شكل ٤ النقط التى صار رصد السرعة فيها ثم يصير تقسيم القطاع العرضى للنهر الى عدة قطاعات جزئية متناسبة تحدد على حسب السرعة التى رصدت ثم يحسب كل قطاع على حدته كقطاع ص ض ذ غ ومحيطه المغمور ونصف قطره المتوسط ويعرف باقى الاشياء من الجداول السابقة



ملحوظه — يمكن ايجاد تصرف النيل فى مدة الفيضان باستعمال أحد القانونين الآتيين وهما

$$ت = ٢٠٠ (ر + ٤)^{١,٨} + ١٥٠ \quad ١$$

$$ت = ٣٨٣ (ر + ١,٢)^{١,٥}$$

وفيهما ت هو التصرف فى الثانية ، ر ارتفاع الماء بالمتر فوق صفر المقياس

الباب التاسع
فى المناوبه

معلوم أنه فى مدة التحريق لا تكون مياه بعض الترع كافية لرى الأراضى التى تروى منها وهذا فيما يختص بالترع العمومية والثانوية معا ففى مثل هذه الحالة تجرى عملية مناوبة اسبوعية ولذلك يحسب عدد الفدادين الموجودة بكل ترعة ثانوية ثم يوزع هذا التصرف بالتساوى على الأطيان الكلية التى تتغذى من هذه الترع

مثلا اذا فرضت ترعة عمومية تصرفها ٢٥٥٢٠٠ متر مكعب في اليوم يتغذى منها ثلاثة ترع ثانوية احداها تروى جزء من الأرض مساحته ٤٠٠٠ فدان والثانية تروى مساحة قدرها ٥٢٠٠ فدان والثالثة تروى ٨٠٠٠ فدان وكان على امتداد الترعة العمومية الاصلية مساحة قدرها ٦٠٠٠ فدان تروى منها مباشرة يقال

حيث كانت الاطيان جميعها المحتاجة لمياه الترعة العمومية هي ٢٣٢٠٠ فدان وهذا القدر يحتاج يوميا لمياه قدرها ٢٣٢٠٠ × ٢٢ = ٥١٠٤٠٠ متر مكعب فيرى بسهولة ان مياه الترعة لا تكفي الا لرى نصف مجموع هذه الأطيان وحينئذ يكون من العدل عمل مناوبة اسبوعية على نظام نصف الأطيان أعنى ان يتصرح للترعة الثانوية الأولى والأخيرة مدة اسبوع والترعة الثانية وامتداد الترعة الأصلية اسبوع ثان وهلم جرا

الباب العاشر
تطهير الترع بالكراكات تحت الماء

الترع الثلاثة وهى الابراهيمية والاسماعيلية والمحمودية هى التى كان جاريا تطهيرها من منذ بضع سنين بواسطة الكراكات دون غيرها وهذا بخلاف بعض تطهيرات في نفس النيل بالقرب من افمام بعض الترع المهمة كان جاريا اعمالها ايضا بواسطة كراكات ولغاية سنة ١٨٨٤ كانت الحكومة هي المتولية أمر تشغيل الكراكات في التطهير على ذمتها ونفقتها ونفس الكراكات ملكها وفي تلك السنة قد كلف أحد المقاولين بتطهير الترعة الابراهيمية مدة جملة سنوات بواسطة نفس الكراكات ملك الحكومة وتطهيرات المحمودية قد اعطيت أيضا الى مقاول آخر على شروط مثل الأولى واخيرا فى سنة ١٨٨٥ لأجل تخفيف الحمل قد سلم الاثنين من المقاولين مسائل تطهير الترع الأصلية للوجه البحرى بواسطة كراكات لمدة زمنية قدرها ثمانية سنوات على شروط انهما يستعملون لذلك بعض آلات من طرفهم وبعض آلات من متعلقات الحكومة والترعة الاسماعيلية دخلت ضمن أحد الكونتراتين الأخيرين وحينئذ تكون جميع مسائل التطهيرات الجارية بواسطة كراكات دخلت في طريقة المقاولات لأن الحكومة أبت أن تجعل مثل هذه الاشغال على ذمتها

والكراكات تعلق الحكومة المصرية هى الآن كانت أخذت بالمشترى قديما من مقاولي الترعة الاسماعيلية وقنال السويس وبعض هذه الكراكات هو ذو صاروود والبعض الآخر معد لأن يفرغ المواد المحفورة في مواعين وهذه المهمات صارت الآن كهنة وتستلزم لترميمها وصيانتها مصاريف جسيمة ولأجل تعويض اثنين من هذه الكراكات العتيقة صارتا غير قابلتين للاستعمال قد أوصت الحكومة المصريين فى سنة ١٨٨٤ بانكلترا عن عمل آلتين جديدتين وحضرا لأجل صيانة الترعة الابراهيمية وبحيث تكون كل منهما موفية للشروط الآتية

وهى أن يكون جسمها من الحديد وطولها ٣٠٫٢٠ متر وعرضها ٨٫١٠ متر وغاطسها ٣٫١٣ متر ومقدار غاطسها ١٫٨٠ متر وكل واحدة منها تطهر ١٥٠ متر مكعب في الساعة وقد بلغ ثمن كل كراكة منها ٤٢٥٠٠ فرنك

لغاية

لغاية وصولها الى مصر
ومقدار المكعبات المقتضى تطهيرها سنويا فى الثلاثة ترع السابقة وعددها كالآتى

من الابراهيميه	من	٧٣٠٠٠	الى	١١٥٠٠٠	متر مكعب
من الاسماعيليه	«	١٥٠٠٠٠	«	٣٠٠٠٠٠	«
من المحموديه	«	٢٠٠٠٠٠	«	٣٠٠٠٠٠	«

وهذه المكعبات هى بالضرورة قاصرة على الترع المذكورة اعنى بخلاف المكعبات المقتضى تطهيرها من باقى الترع الصيفية المهمة بالوجه البحرى

وفى سنتى ١٨٨١ و١٨٨٢ اعنى لما كانت مدة التطهيرات بواسطة الكراكات جارية على ذمة المصلحة كانت نظارة الاشغال تعتبر ان تكاليف هذه الاشغال تبلغ القيمات الآتية الداخل فيها أجر العمال والصناعة والمصاريف المستهلكة يوميا فى المهمات ومصاريف الترميم وحفر المواعين الأرضية لرمى الطمى المستخرج بواسطة الكراكات ذات الصواديد فيها وجميع ما يلزم لتشغيلها ما عدا قيمة الاستهلاك أعنى هرش العدة فانه ليس داخل فى تلك الاعداد وهى هذه

	ملم
فى المحموديه	٤٤
فى الابراهيميه	٤٨
فى الاسماعيلية	٤٦

والآن فى تطهير الترعة الابراهيمية تدفع الحكومة للمقاول ٤٦ مليم على المتر المكعب وتعطى مهماتها مجانا بحيث يلتزم بصيانتها من طرفه وفى تطهيرات مديرية البحيرة مع اعارة المهمات حسب الشروط السابقة قد جعلت الأجرة ٩٧ سنتيما على المتر المكعب

وفى مديريات الاقاليم الشرقية قد قبل المقاول بأجرة ٣٧٫٥ مليم فى الثلاث سنوات الأولى ثم ٣٥ مليما فى الخمسة سنوات التاليه وهذه الأجرة هى فى الحقيقة زائدة

ولأجل تقدير مكعبات الحفر الحقيقية يبتدئ أولا برسم قطاعات عرضيه للترعة تكون متقاربة من بعضها على قدر الامكان قبل التطهير ثم ترسم هذه القطاعات بعينها بعد التطهير ومن ذلك يعلم قطاع الحفر الذى تطهر على كل منها ويؤخذ متوسط كل اثنين منها ويضرب فى البعد بين القطاعين لتنتج مكعبات الحفر الكلية

الباب الحادى عشر

مقاييس المياه والتفاصيل الزراعية

فيما سبق تكلمنا على مقاييس المياه بالنيل وشرحنا مقاييس اصوان والروضة والقناطر الخيرية وقلنا أنه يوجد مقاييس متعددة على النيل وعلى الترع العمومية وحينئذ لالزوم لأعادة الكلام عليها الآن فقط نتكلم على التفاصيل الزراعيه فنقول

المبحث الأول

أولا في تكوين القطر المصري

القطر المصري الذي سبق وصفه ما تكون الا من نهر النيل وبواسطته ولذلك سمي بوادي النيل ولبيان ذلك يلزمنا ان نوضح كيف كان حال الاراضي التي شغلها وادي النيل قبل تكونه ولذلك نقول من المعلوم أن النيل وعموم الانهار هي حادثة لانها نتيجة تراكم الأمطار من بقعة معينة ومتى فاضت المياه من هذه البقعة تبحث لها عن منفذ تخرج منه وتجري على وجه الاراضي المتصلة بمحل تراكمها فتحفر لها بالطبيعة مجرى يكون في مبدأ الأمر صغيرا ثم يتعاظم فيصير نهرا وبناء على ذلك يعلم ان النيل مهما كان قديما فانه يمكن ان يتصور زمنا من غابر الأزمان لم يكن للنيل فيه وجود وبالأقل لم يكن له مجرى بالقطر المصري ففي ذلك الزمن لاشك أن القطر المصري لم يكن على حالته التي هو عليها الآن ولم يكن مسكونا بل المحقق أنه كان على صورة أخرى فأما الوجه القبلي اعني الصعيد فكان جزء من الصحرى منحطا فيما بين الجبلين الغربي والشرقي وكان تركيب ارضه وجنسها من تركيب وجنس أراضي الصحراء المذكورة أعني مخالفا لجنس اراضي الزراعة الموجودة الآن للقطر المصري وكان هذا الوادي قفرا خاليا من المياه والزراعة وأما الوجه البحري فكان جزء من البحر الابيض المتوسط على صورة جون متداخل في الشمال الشرقي لأراضي افريقة بمعنى ان سطح المثلث المكون للوجه البحري كان مغمورا بمياه البحر الملح التي لاشك انها كانت تتلاطم بالصخور المؤسس عليها اهرامات الجيزة وصقارة وهذه الصخور هي التي كانت وقتها تمنعه عن الدخول بالوادي الصعيدي فتلك هي حالة أرض القطر قبل ان يرسل اليها الباري سبحانه وتعالى النيل ولما تكون نهر النيل الأعلا في الاقطار السودانية بتأثير الامطار التي اعتادت على النزول بتلك الاقطار صار يبحث له عن طريق ليوصله الى بحر ملح ينصب فيه وبعد العنا الشديد واختراق الصخور الصوانية المتعددة التي كانت تعترض له في سيره والتي بقاياها هي الشلالات الموجودة الى الآن عثر أولا على الوادي الصعيدي فنزل فيه فوجده سهلا منحطا تلقاه بغاية السهولة فاتخذ فيه وسار من الجنوب الى الشمال في مجرى خطها لنفسه حتى لقي البحر المالح عند محل اهرامات الجيزة فانصب فيه عند هذا المكان وبعد ذلك اعتاد النيل على الانصباب في هذا المكان ولم يغير بعد ذلك مجراه الذي اتخذه بأرض الصعيد الى الآن فكان ذلك سعدا لأرض الديار المصرية حيث تكونت من ذات الطمي الذي يهديها به النيل في كل عام بعد أن يسرقه من جبال السودان وصحراته ويحمله الى تلك الديار ومن هذا الزمن صارت الديار المصرية قابلة للسكن كلما تكون من ارضها شيئ من الاراضي المستجدة للزراعة ولاشك ان هذا التكوين كان تدريجيا بمعنى أن ارض الصعيد صارت تكتسب من مياه النيل وهي مارة عليها في كل عام طبقة ذات سمك كبير وقليل حسب الأحوال فتعلو عن أصلها شيئا فشيئا وما تبقى من الطمي في المياه ينصب في البحر المالح وعند تقابل المائين ببعضهما تموت سرعة المياه فترسب المواد المتحللة فيها عند المصب في قاع البحر المالح وتعلوا تدريجا حتى يظهر ويعلو

عن

عن وجه البحر ويصير أرضاً قارة فتطرد أمامها البحر الملح الجهة الشمال تدريجا ومع توالى تلك الازمان التاريخية البعيدة [التى لم يعلم للآن مبدأها الا المقصود] تكونت ارض الوجه البحرى على الممر حتى بلغت الى ما هى عليه الآن ولا زال النيل يضيف اليها فى كل عام شيئا برديه فى البحر الأبيض المتوسط وهذا أمر لا شك فيه حيث أنه مشاهد بالعيان

ثانيا فى بيان جنس المواد التى يتكون منها وادى النيل الأصلى والمستجد

قد قلنا فيما تقدم أن الوادى الأصلى الذى نزل فيه النيل فى أول قدومه على اراضى الديار المصرية كانت حالته وتكوينه غير حالة تكوين الاراضى الزراعية التى نراها الآن على السطح والآن نروم أن نوضح ذلك بالتفصيل فنقول

قد علم من عمليات الجس والحفاير التى اجريت فى وادى النيل أن الطبقة التى تحت طبقة الأراضى النيلية تتركب من رمل كوارتسى وزلط وصخور ضالة حملتها المياه فيها وأن طبيعة تلك الرواسب تدل على أنها تنسب الى صخور ليست بعيدة عنها وأغلب هذه الصخور الضالة تنسب الى الحجر الجيرى وقد دل ذلك على أن هذه الطبقة تعتبر تكوينا طوفانيا فوق طبقة أخرى أو عدة طبقات من أرض مختلفة الاندماج مكونة من مارن جيرجيرى لونه ضارب للصفرة موجود مع انواع الطفل المارنى ذى اللون الرمادى تمر فيها عروق من جبس وعروق صغيرة من ملح الطعام وفى الغالب تكون مصحوبة أيضا بطفل أحمر وصفات هذه الطبقة تدل على أن مجموع هذه الأرض هو تكوين الأرض الثالثية فينتج من ذلك حينئذ ان طبقة الرمل الكوارتسى والزلط والصخور الضالة قد تكونت من الطوفان على الطبقة التى من تكوين الأرض الثالثية وأن الرواسب النيلية تكونت بعد الطوفان فغطت التكوين الطوفانى التى حملت به المياه الطوفانية والقته فى الاجزاء الاكثر انخفاضا من الوادى الأصلى للقطر المصرى وأما الوادى النيلى المستجد فمار فيه النهر متعرجا من المشرق الى المغرب وبالعكس متجها على الدوام من الجنوب الى الشمال وهذه التعرجات تابعة على الدوام لتغيير اتجاه الجبلين المحددين للوادى

وأما جنس الاراضى النيلية فهو نوعان ارض انتقال وأرض رسوب فالاولى هى التى نقلتها المياه وهى الرواسب الحقيقية المكونة من رمل سيكاتى رفيع جدا يحتوى على قليل من الحديد مع رمل أسود لامع هو أثقل انواع الرمل الموجودة فى مرقد النيل

والثانية مكونة من رواسب طفلية متعلقة بالمياه ثم رسبت فى المحال التى وجدت المياه فيها هدوا وسكونا وهذه الأرض تحتوى على كثير من طفل مندمج ضارب للسواد ومتى جفت تتكون فيه شقوق غائرة تكون منشورية الشكل وهى تشغل غالبا الاماكن البعيدة عن مرقد النيل أعنى فى السهول البعيدة التى تصل المياه فيها ضعيفة السرعة والجريان فيرسب طينها ببطئ

ثالثا فى سمك الرواسب النيلية

القطاع الرأسى للرواسب النيلية يختلف عمقه على حسب المحال المختلفة لوادى النيل المستجد وعلى حسب

انحدار وانخفاض وادى النيل الأصلى فالقطاع الرأسى للرواسب النهرية فى صعيد مصر أقل سمكا مما فى بر مصر المتوسط والبحرى فالراسب النيلى يكون عمقه نحو الثمانية امتار على موازاة ارمنت ومرتكز على الرمل والزلط الصحراويين وعلى الأرض الثالثة المكونة لوادى النيل الأصلى واذا اتجهنا نحو الشمال نجد فى قاعدة وادى قنا أن القطاع الرأسى للراسب النيلى عمقه نحو ١١ متر ويختلف عمق الراسب النيلى فى بر مصر المتوسط وفى الوجه البحرى من ١٠ متر الى ١٢ متر الى ١٣ متر عند قليوب ويوجد أسفله رمل سليسى أصفر طوفانى

وبالاختبار الذى صنع بالمجسات فى ميت رهينة والبدرشين والجيزة ظهر أن العمق أكثر من ٢٠ متر وأن ماتحت ذلك رمل صحراوى لأن أرض البلاد المذكورة كانت منخفضة عما عداها وكان البحر الملح شاغلا لها ومتى اتجهنا نحو بنها ومديرية الدقهلية نجد أن الأرض النيلية قليلة العمق اى أن سمكها من ٦ متر الى ٨ متر وذلك بسبب الرواسب النهرية ومع ذلك فأن هناك محال منخفضة يرى فيها عمق الراسب النيلى نحو ١٦ متر بل وأكثر

والأرض النيلية ليس تركيبها واحدا كما تقدم وذلك أن المحال التى صادفت فيها مياه النيل ذات تيار قوى تكون الطبقات الراسبة فيها مكونة من رمل رفيع ميكاتى والمحال التى صادفت فيها مياه النيل ذات تيار ضعيف تكون الطبقة الراسبة فيها رملية طفلية مصحوبة بقطع من طفل حديدى والمحال التى توجد بها انخفاضات وتكون بعيدة عن تيار النيل يهدأ فيها تيار المياه فيرسب طينها ببطء فينتج الطفل الأسود التبريبى ومن ضمن الرواسب النهرية فى محال أخرى طين طفلى فى المحال المنخفضة ويتكون على سطحها ملح النطرون الذى يظهر على سطح الأرض بتأثير الارتشاح المتسبب عن الخاصية الشعرية فى غير زمن الفيضان وهذا الملح النطرونى انما يتكون فى المحال المنخفضة التى تمكث فيها مياه النهر زمنا طويلا وترسب منها بالتصعيد أملاح كثيرة من ضمنها ملح الطعام وأملاح أخرى لم تزل تأتى الآن من الينابيع الملحية للصحراء وتختلط فيما بعد بالرسوبات النيلية فبارتشاح مياه النيل سفليا عليها تتفاعل هذه الأملاح مع كربونات الحديد الموجود فى الأرض وبواسطة هذا التحليل المزدوج تتكون مادة نطرونية فتذيبها تلك المياه مع ملح الطعام وترشح من قاع البركة كما يشاهد ذلك فى الأراضى السبخة من بر مصر المتوسط والوجه البحرى

المبحث الثانى فى أصول فن الزراعة

اولا فى التعاريف وفى انواع الاراضى الزراعية وتركيبها

تعاريف – فن الزراعة هو فن زرع الأرض واستخراج نباتها وتربية المواشى اللازمة لخدمتها ولاحتياجات الآدمى مع البحث عن تكثير عدد هذه المواشى بقدر ما فى الامكان بحيث يتحصل الزراع مع حسن التدبير على أعظم فائدة من ارضه من بعد ما ينفق عليها من المصاريف الضرورية لزرعها

وللوصول لهذه الغاية ينبغى للزارع معرفة أمور ضرورية وهى

أولا – أن يعرف ويدرس طبيعة الأرض التى يريد زرعها لكى بذلك يتيسر له اتمام خواصها واصلاح عيوبها

لأن

لأن ذلك لا يتأتى الا من بعد معرفة حقيقة تركيب الأرض وخواصها

ثانيا ان يهيئها للزراعة ولاشك ان ذلك يستلزم معرفة الآلات والعدد المختلفة التي بها يتوصل الى هذا العمل مع استعمال الطرق الاكثر فائدة من غيرها ومعرفة المواشي اللازمة للزراعة وتربيتها

ثالثا معرفة قدر السماد أو الاسمدة التي تستدعيها كل أرض على حسب طبيعتها ويحتاج اليها جنس النبات المزروع فيها

رابعا ان يزرع كل نبات كيفية تضمن أنه يعطي أحسن محصول باستعمال الطرق اللازمة مع الوقوف على حالة انواع المحصولات والنسب التي بينها بحيث يزرع منها ما يلائم احتياجات التصريف وجميع هذه الأمور التي هي عبارة عن علم الزراعة مرتبطة ببعضها كل الارتباط ويتوقف انتظام سير الفلاحة ونجاح الزراعة على معرفتها والتدبير في اجرائها

في الكلام على الطبقة الزراعية من الارض ووظائفها

الطبقة الزراعية وتسمى (وش الارض) هي الطبقة التي توجد عند سطح الأرض وفيها نشتغل الآلات الزراعية ولهذه الطبقة وظيفتان تقوم بهما للنبات فعليها وقوفه وارتكازه ومنها يستمد بعض العناصر المغذية له الداخلة في تركيبه ويمكن تشبيهها بحوض تجري فيه عمليات تحليل وتركيب المواد المعدة لغذاء النبات بفعل الهواء والحر والرطوبة مع بعضها

ومع أن المواد التي تتركب منها الطبقة الزراعية تختلف باختلاف الأراضي على حسب تنوع الأحجار التي هي مركبة من تشرواتها الا أن البحث في موضوع الكيفية التي بها تركيب هذه الطبقة ليس اصليا في فن الزراعة لأن هذا الفن يبحث فقط في موضوع هذه الاجزاء بعد اجتماعها وتكونها على صورة طينة قابلة للزراعة وقد يدخل في تركيب هذه الأجزاء ثلاث مواد معدنية أصلية وهي الطفل والرمل وكربونات الجير وكل مادة من هذه المواد اذا انفردت لاتقبل اي زراعة صغيرة أما اذا اختلطت ومزجت مع بعضها كما توجد في الغالب طبيعة ممتزجة بنسب مختلفة فأنها تصير محلا للأعمال الزراعية ذا خواص طبيعية مهمة هي اساس خصوبة الأرض مع مساعدة الحرارة والرطوبة الجوية

في الطفل والأرض الطفلية

الطفل هو مجموع مادتين طينيتين متحدتين مع بعضهما كال الأتحاد وهما الألومين والسليس مختلطين مع بعضهما بنسب مختلفة وللطفل ألوان كثيرة فمنها الفحمي والأسود والأسمر والأحمر وسبب الحمرة في الغالب وجود أوكسيد الحديد في المادة وله خواص لايشاركه فيها غيره فهو اذا ذقته التصق بلسانك وامتص ريقك وتشم له رائحة مخصوصة به عقب نزول الأمطار أو مياه الري التي تدركه وهو جاف

واذا ألقيته في الماء وهو جاف امتص الماء ومتى تشبع بكمية عظيمة منه صار سهلا مطاوعا يمكن تشكيله على أي شكل أردنا وهو يمتص من الماء بقدر ٧٠ في المائة من ثقله ومتى تشبع لا يقبل الماء ينفذ منه واذا عرض الطفل الرطب للحرارة فلا يتبخر الماء الذي فيه الا ببطء وكلما تبخر الماء يصير صلبا وتلتحم عناصره ببعضها

فينتفخ حجمه وينشق والطفل يسمح للهواء الملامس له بالتخلل فى أجزائه ويمص ما فيه من الماء وفيه خاصية جذب الغازات النوشادرية وحبسها بين جزيئاتها وتوصيلها بواسطة الماء الى جذور النباتات لكنه لا يوصلها الا من بعد التشبع ولذلك نجد أن أول تسبيخ للأرض الطفلية لا يكفى لاعادة قوتها اذا فقدت وأن حبس هذه الأرض لا يفقد خصوبته وقوة الاصعوبة وظهور هذه الخواص فى الطفل تكون أعظم كلما كان الالومين موجودا فيه بكثرة

ومتى كانت الطبقة الزراعية من الأرض محتوية على كمية عظيمة من الطفل بحيث يظهر بعد حرثها أنها آلت الى اجزاء ذات تماسك يسمونها (بالقلقيل أو القصوص) وليس للزحافة قدرة على تجزئتها تجزأ تاما فيقال لهذه الأرض أرض طفلية وفى عرف الفلاحين يقال لها أرض عفية وخواصها أنها كثيرة التماسك ببعضها وكثيرة الامتصاص وتحفظ الماء مدة طويلة فى جوفها ولذلك أن الأرض الطفلية لها جملة مزايا بالنسبة للفلاح وهى أنها تحفظ رطوبتها زمنا طويلا وفى اثناء ذلك يتغذى منها النبات وتلك خاصية مهمة ونافعة جدا للزراعة

وللاراضى الطفلية مزية أخرى وهى كونها مركزا قويا لمسك جذور النباتات وكونها تمنع وصول الهواء الى هذه الجذور وتبقى درجة الحرارة عليها واحدة مع توالى التغيرات الجوية لكنها فى بعض الأحيان تمنع الهواء عن الدخول بالكلية فى اجزائها متى كانت شديدة التماسك وهذا يكون حينئذ مضرا بالنباتات

والأرض الطفلية تحبس أيضا المواد المعدة لتغذية النباتات حبسا قويا حتى كأنها تتحد بها اتحادا كليا ولذلك متى سبخت الأرض الطفلية تسبيخا طيبا حفظت خصوبتها مدة طويلة أكثر من غيرها من الأراضى لأن سمادها يكون محفوظا من تأثيرات الجو المذيبة لها

ويقابل هذه المزايا مضار فى حالة ما اذا احتوت الأرض الطفلية على كمية كبيرة من الألومين الذى يجعلها حينئذ صلبة للغاية

ففى وقت الامطار الغزيرة تمنع المياه من النزول فى تلك الأرض بسببه وتبقى على سطحها حتى تتبخر فاذا كانت الارض مزروعة يحصل من مكث الماء عليها ضرر للزرع ومادامت رطبة لا ينفع فيها استعمال الآلات الزراعية ثم وفى الصيف تتشقق الأرض الطفلية من الحر فتتمزق النباتات وتتعرى جذورها وتكون عرضة لمضار جسيمة وفى كلتا الحالتين تصير الأرض صلبة بدرجة عظيمة حتى أن المحرات لا يشتغل فيها الا بصعوبة ويخرج من ورائه القلقيل الذى يقاوم الزحافة مقاومة شديدة

والأرض الطفلية لا تسخن الا ببطء وتفقد حرارتها بسرعة ولذلك يتأخر محصولها عما سواها ولكى تصل الأرض الطفلية الى أعلى درجات الخصوبة تحتاج الى سباخ كثير جدا وهذا السباخ لا يفيد فى مدة الحر لكن عندما تأتى الرطوبة يعود له تأثيره خصوصا متى تقلبت الأرض وتفرقت اجزاء طفلها عن بعضها وصار سطحها عرضة لتأثير الجو وصارت المواد المخصبة التى كانت مختفية فيها ظاهرة وتعالج عيوب

هذه

هذه الأرض الطفلية الكثيرة التماسك بجملة أعمال

أولا ـ بتجفيف هذه الأراضى بواسطة قنايات لجرى المياه أعنى المصارف

ثانيا ـ بحرثها حرثا غائصا قبل فصل الشتاء

ثالثا ـ برش الارض بممزوج الجير والطفل [ولكن هاتان العمليتان لايكون لهما تأثير محسوس الابعد عملية التجفيف]

رابعا ـ بالسباخ الكثير المقدار الذى يؤخذ من السباد المختلط بالقش مثل سبلة الاسطبلات وهى جديدة

خامسا ـ بعملية التحميص وذلك ان الطفل اذا عرض لحرارة حمراء تغيرت خواصه الطبيعية تغيرا عظيما فيفقد خاصيته بسهولة تكوينه مع الماء عجينة وحينئذ يكون فى الارض مثل السليس

وتصلح الاراضى الطفلية على الأخص لزراعة الحبوب كالقمح والاذرة العويجة والفول وكذا لزراعة المراعى الصناعية مثل البرسيم والجلبان وما اشبه ذلك واذا كانت الارض طفلية فوق الحد ولايمكن اصلاحها بأعمال الفلاحة مع شروط التدبير وكانت لاتقبل اشغال الآلات الزراعية أو كان لايوجد الوقت المناسب للعمل فيها بالنسبة لدوام رطوبتها او دوام جفافها ففى هذه الحالة يكون زرعها لافائدة فيه وأحسن طريقة للانتفاع بها تحويلها الى غيط حشائش أو مرعى فان الحشائش تنجح فيها على ما ينبغى اذا سبخت الأرض بواسطة السبلة

والأرض الطفلية يمكن أن تحتوى على كمية كبيرة أو صغيرة من الرمل مع حفظ الخواص والصفات العمومية التى يوجدها الطفل فيها ومثل هذه الأرض يسمى أرضا طفلية رملية وتكون سهلة الزراعة كلما كثر مقدار الرمل فيها واذا كان هذا الرمل المتحد مع الطفل رفيعا جدا وروى فيهما الامتزاج نتج من اجتماعهما طين متماسك جدا ينفك من المطر أو من مياه الرى ويميل دائما للاجتماع مع بعضه عند الجفاف ويصير ابيض شيئا فشيئا ويحتاج لجملة أيام جيدة الهواء ليزرع فى أثنائها زرعا ناجحا وهذه الأرض مع شدة صعوبة فلاحتها تخرج قمحا وبرسيما جيدين وتسمى بالأرض البيضاء واذا اختلطت الأرض الطفلية مع الرمل وكربونات الجير بنسب معلومة فهى أحسن الأراضى ويقال لها الاراضى الخفيفة أو الحرة لأنها سهلة الفلاحة ونباتها يقاوم تغيرات الفصول اكثر من غيره وجميع الاصناف تزرع فيها وتعطى محصولات جيدة متى زرعت مع حسن التدبير

فى الرمل والأرض الرملية

خواص الرمل تختلف كثيرا عن خواص الطفل فالرمل ليس له تماسك ولايكون عجينة مهما كان رطبا ولا ينقص حجمه اذا جف والماء يمر منه بدون ان يتخلل بين أجزائه كالطفل ويتجفف منه بسرعة جدا وهو لايمتص من الجو الرطوبة ويسخن بسرعة ويحفظ الحرارة فيه حفظا قويا

وهذه الخواص تظهر ظهورا واضحا فى الأراضى المحتوية على الرمل بكثرة خصوصا اذا كان الرمل غليظا اما اذا كان الرمل رفيعا فلاتكون جيدة والرمل الرفيع اذا كان خاليا من الطين بالكلية يكون

رملا متحركا عرضة للانتقال من الرياح وخصوبة الأراضي الرملية تأتي من الاسمدة ومن كمية المطر أو مياه الري التي تتلقاها في كل سنة ويزداد عدد النباتات التي يمكن زرعها في الأراضي الرملية وقيمتها أيضا بنسبة الطفل والمادة الجيرية التي تحتوي عليها ومتى صارت الاراضي الرملية ذات تماسك كاف فأنها تليق لزراعة كثير من الحبوب والخضارات ووجود كربونات جير فيها يصيرها صالحة لزراعة القمح والشعير والبرسيم وما اشبه ذلك

ولأجل اصلاح الاراضي الرملية يضاف اليها ممزوجا من الجير والطفل وتروى بالماء ريّاً غزيرا لأنها تمتص كمية عظيمة من الماء واذا لم تعط لها الكمية الكافية منه فلا تحدث منها فائدة عظيمة وقد تكتسب هذه الأراضي أيضا من مكث الحيوانات ذات الصوف فوقها لأنها فضلا عما تتركه فيها من السباخ تدكها دكا يساعد على تحسين خواصها

في كربونات الجير والأرض الجيرية

كربون الجير يوجد في كثير من الأراضي ومنه تتكون جملة من سلاسل الجبال واحيانا يوجد مختلطا بكمية كثيرة أو قليلة منه مع الطفل أو الرمل وهو في الغالب الذي تتكون منه القاعدة الاساسية للاراضي الزراعية ووجود كربونات الجير في الاراضي يعلم من الفورات الذي يحصل لها متى رشت بحمض مثل حمض الكبريتيك أو حمض النتريك ومتى كان كربونات الجير مسحوقا فأنه يمتص كمية من الماء مساوية لثقله ويتخر منه هذه الكمية بسهولة أكثر مما في الطفل واذا بل بالماء تتكون منه عجينة رخوة كثيرة التماسك وهي رطبة لكنها تؤول الى مسحوق عند الجفاف ووجود كربونات الجير في الأرض ولو بكمية قليلة جدا يصلح حالها اصلاحا محسوسا ولو وجد منه اكثر من اثنين في المائة في الارض غير خواص تركيبها

ووجود كربونات الجير في الارض الطفلية يقلل تماسكها ويساعد على تحليل المواد المغذية للنباتات ويصير الأرض خفيفة سهلة التأثير بالآلات الزراعية وسهلة الجفاف وزراعتها لا تتكلف مصاريف كثيرة

واذا أضيف كربونات الجير على الأرض الرملية فأنه يكسبها زيادة تماسك ويصيرها قابلة للزراعة جيدا ووجود كربونات الجير في الارض له مزية أخرى وهي زيادة بعض المحصولات الزراعية ككونه مثلا يزيد كمية الدقيق في الغلال ويقلل مقدار السن فيها وكل أرض محتوية على كربونات الجير بمقدار كاف تعطي محصولات أكثر من غيرها وتكون خصوبتها أعظم من سواها من الأراضي التي لا تحتوي عليه ومتى احتوت الأرض على ٧٠ في المايه من كربونات الجير تسمى أرضا جيرية وان كان باقي تركيبها من الرمل أو من الطفل يقال لها أرض جيريه رملية أو أرض جيرية طفلية أما الأراضي التي لا يدخل في تركيبها سوى كربونات الجير وحده تسمى أرضا طباشيرية ولهذا النوع ثلاثة عيوب

أولا ان سطح الأرض يتحصل له قشرة عقب الري أو نزول الأمطار الغزيرة ولا شك ان ذلك يضر بحالة النبات

وثانيا

وثانيا أنها ترتفع من تأثير الثلج وأن سطحها تنقله الرياح بسبب خفة جزئياته

وثالثا أن الاسمدة تتحلل من نوع هذه الاراضى بسرعة وينشأ عن ذلك اختناق النباتات فى أول زمن نموها وقلة تغذيتها فى أوان انتشارها وفى الاقاليم الحارة اذا كانت الارض الجيرية محرومة من الري فى مبدأ الصيف فلا تصلح الا للزرع الذى يتم استواؤه قبل شدة الحر لأنه اذا لحقه الحر أحرقه

والزرع الذى يفلح على الخصوص فى الارض الجيرية هو الشعير وشجر الكرم والجوز والتوت أما الموز فيصح على الخصوص فى الأرض الطين الشريبة

ثم ان الطفل أو الرمل أو الجير قل ان يوجد كل منها فى الأرض على حالة الانفراد بل فى الغالب توجد مختلطة مع بعضها بمقادير مختلفة فى أرض واحدة ومهما كان هذا الاجتماع مساعدا للأرض فأنها لا تكون كثيفة جدا ولا خفيفة جدا ولا تخرج محصولا جيدا الا اذا احتوت على مقدار كاف من الهوموس

فى الهوموس اى المادة المخصبة

الهوموس هو مادة سمراء أو مائلة الى السواد ناتجة من تحليل المواد الحيوانية أوالنباتية ومشتملة على معظم الأصول المعدة لتغذية النباتات وخصوبة الأرض متعلقة بكمية الهوموس التى توجد فيها

وبملامسة الهوموس للهواء والماء يصير مائلا للذوبان فى الماء ويصلح لتغذية النباتات وهو العنصر الذى يحلل الهواء الجوى بشدة عن باقى العناصر التى توجد فى الأرض وهو الذى يمتص الرطوبة من الهواء ويسخن بسرعة فى الشمس لكنه يفقد حرارته بسرعة أيضا وهو الذى عليه المدار فى الزراعة واليه تنسب محصولات النباتات

وليست منفعة الهوموس فى الأرض قاصرة على كونه عنصرا مغذيا للنباتات فقط بل له تأثير على الخواص الطبيعية للأرض فهو الذى بواسطته تصير الأراضى المقوية اعنى الكثيرة التماسك ضعيفة على الآلات الزراعية وقابلة لنفوذ الهواء فى اجزائها وهو الذى يحدث تأثيرا عكس ذلك فى الأراضى الخفيفة بمعنى أنه يزيد تماسكها ويجذب اليها رطوبة الهواء

والهوموس يتكون بسرعة فى الاراضى الجيرية عما فى الأراضى الرملية والطفلية والارض الطفلية تحفظه جيدا عن النوعين الآخرين لكنه لا يتكون فيها الا ببطء

فى الطبقة التحت زراعية

عرفنا فيما تقدم الطبقة الزراعية وتراكيبها المختلفة وقلنا أنها هى الطبقة التى توجد على وجه الأرض التى يقلبها المحراث والتى هى فى العادة متماثلة التركيب والهوموس يتحلل فى جميع اجزائها بالتساوى وقيمة الارض تتعلق بسمك هذه الطبقة وهى فى أغلب الاراضى لا يتجاوز سمكها من ١٦ ر متر الى ٢٠ ر متر وكلما كانت هذه الطبقة عميقة كلما قل الضرر الذى يحصل للأرض الزراعية من الرطوبة أو الجفاف حيث تنزل فيها المياه الى عمق كبير وتحفظ فيها لتغذى النبات برجوعها الى السطح حينما تؤثر الحرارة عليه

والآن نقول أن الطبقة التي تحت الطبقة الزراعية مباشرة التي تسمى من أجل ذلك بالطبقة التحت زراعية لها في أغلب الأحيان تأثير على خواص الطبقة الزراعية السطحية خصوصا حينما تكون هذه الطبقة الأخيرة قليلة السمك ويوجد نوعان من الطبقة التحت زراعية وهما الطبقة التحت زراعية التي من جنس نفس الطبقة الزراعية والطبقة التحت زراعية التي جنسها مخالف لها فأما التي من جنس الطبقة الزراعية فهي الأحسن لأن الحرارة والرطوبة تساعد بواسطتها النباتات مساعدة عظيمة حيث تجد غذاءها في سمك عظيم من الأرض لكن ينبغي لأجل ذلك ان لا تكون لا كثيرة الاندماج ولا كثيرة الخفة بل تكون جيدة الخواص ومتى كانت كذلك فإنه يمكن بالسهولة ازدياد سمك الطبقة الزراعية حيث يكفي لذلك عزق الطبقة التحت زراعية بواسطة آلة مخصوصة تعزقها بدون أن تجلبها الى السطح فيصل اليها جزء من تأثير الاسمدة وينفذ اليها الهواء وتغوص فيها جذور النباتات ومع تتالي الزراعات تؤول الى طبقة زراعية يمكن جلبها الى السطح ومزجها بالطبقة الزراعية الأصلية وبهذه الكيفية تتجدد قوة هذه الطبقة اذا افتقدت بعض أصولها المفيدة للزرع

وأما اذا كانت الطبقة التحت زراعية جنسها مخالفا للطبقة الزراعية فلا تكون مفيدة للزراعة الا اذا كانت خواصها مخالفة لخواص الطبقة الزراعية من حيثية قبولها لنفوذ الماء فيها أو عدمه فالرمل وكربونات الجير يسمحان بالسهولة لنفوذ الماء فالطبقة التحت زراعية المتكونة من هذين العنصرين تصلح على الأخص للأراضي التي طبقتها الزراعية العليا طفلية لأن الماء الزائد يجري فيها بسهولة وبالعكس في الأراضي التي طبقتها الزراعية رملية أو جيرية يفيدها أن تكون طبقتها التحت زراعية طفلية لكي تحفظ الماء وتمنع جفاف السطح بسرعة

والغاية أنه يوجد ارتباط متين بين الطبقة الزراعية والتحت زراعية وخصوبة الأولى تتعلق على الخصوص بجنس وطبيعة الأخرى

ثانيا في المهمات والآلات الزراعية

يوجد نوعان من المهمات التي تلزم للزراعة وهما المهمات الحية والآلات أي المهمات الجمادية

فأما المهمات الحية فهي الحيوانات أعني المواشي التي تلزم لخدمة الأرض من حرث ودرس ونقل مواد ورفع مياه للري وما أشبه ذلك

وأما المهمات الجمادية فهي عبارة عن جميع العدد والآلات اللازمة لأشغال الأرض والزراعة كالفؤس والمعازق والمحاريث والنوارج وما أشبه ذلك

في المواشي

القصد بالمواشي هنا جميع الحيوانات التي يلزم حفظها وتربيتها في كل فلاحة من أجل خدمة الأرض واستخراج ثمراتها ويوجد نوعان من المواشي وهما المواشي الشغالة أعني الحيوانات المعدة للحرث والمعدة للجر والدوارة وحمل الانتقال والمواشي ذات الايراد أعني جميع الحيوانات ذات المحصولات والنتاج

اللازم

اللازم تربيتها فى كل فلاحة أو ابعادية

وكل من النوعين يلزم دائما أن يكون عدده مناسبا لأهميته ومقدار سطح اراضى كل ابعادية أو زراعة بحيث ان يكون النوع الأول كافيا لتأدية اشغال الابعادية فى الزمن المطلوب وأن يكون عدد النوع الثانى كافيا لصرف واستهلاك جميع العلف ناشفا كان أو اخضرا الذى يتحصل من الاراضى التى تعد لزراعة تلك الاصناف حسب ما يقتضيه قانون تخصيص الأرض اللازمة لزراعة كل صنف

ويلزم أيضا ان يكون مجموع مواشى النوعين زاعده كاف لتحصيل الأسبخة التى تحتاج اليها زراعة الابعادية لأنه كلما كثرت المواشى عند صاحب الزراعة كلما زادت ثروته وغناؤه

وفى البلاد الاجنبية يعتنى المزارعون بتربية كثير من انواع المواشى والطيور المنزلية ما هو كاف لتسديد الايجارات المطلوبة منهم على الأراضى التى يزرعونها أما فى بلادنا فأن عدد المواشى التى توجد فى الأباعد والزراعات هو على العموم غير كاف وغير مناسب لما تقتضيه قوانين الزراعة المحسنة والغالب أن الأمراض الوبائية التى تهلك المواشى من وقت الى آخر بالديار المصرية والتى يعبرون عنها بشوطة البهائم هى السبب فى عدم تربيتها بكثرة ومن الواجب الاجتهاد فى تلاشى وازالة هذه الأمراض على قدر الامكان باتخاذ التدابير الصحية اللازمة لها ولسكنها ولغذائها وتوضيب اصطبلاتها توضيبا ملائما ونرى انه لم يلتفت الى هذه المسألة فى أى جهة من القطر المصرى ولم تتخذ التدابير اللازمة لمنع الامراض الوبائية للحيوانات وعلى العموم ليست المواشى فى القطر المصرى معتنى بتربيتها ولا بسكنها ولا بغذائها وكثيرا ما تموت المواشى بسبب من هذه الأسباب أو من اجتماعها معا فأن اصطبلات المواشى وزرايبها ليست موضبة توضيبا صحيا وهى على العموم مبنية بالطوب التى وفيها المداود معمولة بجوار الحيطان فينشأ عن ذلك أنه حيث كانت المجموعة مبنية بالطوب التى بدون بياض فلا يمكن تنظيفها ولا غسلها حسب اللزوم وبذلك تتشرب بنفس الحيوانات وتتقلب الأمراض الخفيفة العادية الى امراض وبائية وتصيرها معدية وحيث ان الحيوانات ترعى الجسيم نهارا وليلا من شهر ديسمبر الى شهر مايه فيكون مكثها فى الاصطبلات هو صيفيا لا شتويا فيجب حينئذ انشاء الأصطبلات وتنظيفها مع مراعاة ان سكنة المواشى بها تكون صيفية نعم أن كل شئ يصير سهلا بعد التعود وتنتهى الحيوانات كالآدميين بأن تتعود على جميع انواع المعيشة لكن مع ذلك لابد أن لا تخلو من الضرر بسبب ذلك

كذلك ولو أن الحيوانات المصرية تتعود من منذ صغرها على البيات فى الغيطان مدة الشتاء لكن لابد أن تتألم كثيرا عندما تقرب درجة البرودة الى درجة الصفر بل من المحقق أن الكثير منها تصاب بالأمراض الرئوية وبالنزلات وما تتبعها اذا مكثت طول المدة مربطة فى غيطان البرسيم بحيث لا تتحرك الا فى حدود دائرة مرابطها

هذا ما يجب ملاحظته من خصوص صحة المواشى ويلزم تجنب وقوعها فى مضار أما من خصوص الغذاء اقول أن المواشى الشغالة يجب تغذيتها جيدا بحيث يتيسر لها أن تحدث شغلا جيدا ومفيدا ومواشى

الايراد والنتاج يلزم لها أيضا الغذاء الجيد لكي تعطي محصولا جيدا من اللحوم والألبان لكن لسوء الحظ أن أغلب الفلاحين يسيئون مواشي النوع الأول باعطاها غذاء غير كافي مع تحميلها باشغال فوق طاقتها ولا تسل عن مواشي النوع الثاني فأنهم لا يعطونها من الغذاء شيئا مذكورا وفي أغلب الأحيان يكتفون بما تلتقطه هذه المواشي من الأراضي الخالية عن الزراعة من الحشائش القليلة أو من جذور بعض النباتات بعد الحصاد والمياه التي تشربها هذه المواشي هي على حسب الصدفة ففي بعض جهات تكون جيدة من المياه الجارية وفي البعض الآخر من المياه الراكدة في البرك المجاورة للجهات فكيف يؤمل الفلاح استحصاله على شغل جيد أو محصول طيب

وأما من خصوص محلات سكنتها مدة الليل فأنها في حالة سيئة فان فرشتها فيها هي الأرض العارية أو في النهاية العظمى طبقة من التراب ولعدم الاعتناء بنظافتها تركبها الديدان والقراد طول السنة فلا يخلصها من شرها أحد سوى الطيور التي تهجم عليها من شدة جوعها فتلتقط شيئا من تلك الديدان بقدر ما يتيسر لها فلا عجب حينئذ اذا رأينا تلك المواشي تموت من سوء التربية والمعاملة أو أنها لا تعطي الا محصولات دنيئة وفضلا عن ذلك فأن أصول تناسل المواشي مهملة ومجهولة بالقطر المصري فأنهم يطلقون على المواشي الانثى من أي نوع أول ذكر يجدونه بدون انتخاب ولا مناقشة فلا يوجد في أي جهة من الجهات مواشي مخصوصة للطلاق والتناسل من التي تنتج النتاج الجميل

وجميع القوانين الصحية مهملة وغير ملتفت اليها مع وجود التنبيهات والأوامر الصحية فالمواشي التي تصاب وتموت بالشوطة يلقونها اربابها في المياه فتسير معها وتلقي عفونتها على جميع الأماكن التي تمر عليها وليست هذه الاهمالات قاصرة على الفلاحين الأصاغر بل يشاركهم فيها أيضا الكثير من أرباب الأباعد الكبيرة

في اصطبلات المواشي الزراعية

ذكرنا فيما تقدم أن لزوم الاصطبلات يكون في مدة الصيف أكثر من مدة الشتاء بالقطر فمن الضروري حينئذ مراعاة هذه العادة التي يظهر أنه لا يمكن تغييرها بأن تعمل الاصطبلات والزرايب اللازمة للمواشي في أوضاع بحيث تصل اليها الأهوية الشمالية وبحيث يمكن مرور هذه الأهوية منها بدون مانع

وحيث ان معظم هذه الأصطبلات يبنى في العادة من الطوب الني أو الطين فمن الضروري أن تبنى المداود في وسط الاصطبلات وليس بجوار حيطانها ويكون بنائها بكيفية مخصوصة بحيث يمكن تنظيفها وغسلها عند اللزوم

فأن الحيوانات هي مثل الآدميين تحتاج للسكنة الجيدة ومساكنها يلزم ان تكون موصفة بحيث يسهل للمواشي تعاطي الأغذية والنوم والاستراحة واسترداد قواها التي تفقدها في الاشغال مدة النهار في تلك الاصطبلات مع الراحة والسهولة فاذا راعى الفلاح القوانين الصحية بخصوص مواشيه يكون قد عمل كل ما في وسعه لصيانة مواشيه وحفظها من الأمراض الوبائية والتلف وليس ذلك في منفعة المواشي التي هي حيوانات خرس فقط بل في منفعته الشخصية أيضا

تالنا في الاسخة

ثالثا في الأسمدة التي تلزم لتخصيب الأرض

الأسمدة لفظة تطلق على كل مادة صالحة لاخصاب الأرض ولتعويض لها ما فقدته من المواد بتأثير امتصاص النباتات التي تزرع فيها والاسمدة ضرورية جدا للاراضي وبدونها تقل الخصوبة شيئا فشيئا حتى تصير الأرض ضعيفة لا قدرة لها على اخراج النباتات

والاسمدة التي تلزم للارض ويهم المزارع معرفتها تنقسم الى أربعة انواع وهي الاسمدة النباتية والأسمدة الحيوانية والاسمدة المختلطة والاسمدة المعدنية

ولنتكلم بغاية الاختصار على هذه الانواع حسب ما يقتضيه المقام ويسمح به ضيق البروجرام فنقول

الاسمدة النباتية

الاسمدة النباتية هي الاسمدة التي تحصل من المواد النباتية خضرة كانت أو ناشفة وتأثير اسمدة هذا النوع على الأرض هو أنه بارجاع المواد النباتية الى الأرض وامتزاجها معا يعود للأرض ما فقد منها في تلك النباتات من العناصر التي توجد فيها

مثلا اذا حرثت غيط كانت مزروعة ببرسيم من بعد رعيها مرة أو مرتين بما فيها من البرسيم الذي ينبت في المرة الثالثة فأن ذلك يفيد الأرض فائدة عظيمة ويعتبر كتسبيخ لها فالواجب حينئذ عدم فصل كل ما امكن وجوده في الأرض من بقايا النباتات عنها بل يلزم مزجها بواسطة الحريق أو العزق لما في ذلك من الفوائد الجمة

الأسمدة الحيوانية

أسمدة هذا النوع تشمل كافة الفضلات الحيوانية كدمها وعظمها وصوفها وشعرها وريشها وقرونها وجلودها وغير ذلك

ولنذكر هنا انواع الأسمدة الحيوانية الممكن استعمالها بالقطر المصري فنقول

اولا لحوم الحيوانات الميتة تصير بعد تحليلها سباخا عظيما للغاية ولاجل استعمالها توضع الحيوانات الميتة من اى نوع كانت في حفرة من الأرض وتغطى بالاتربة المخلوطة بجزء من الجير وتترك بعد أشهر فتنحلل ويتحصل منها سباخ جيد للغاية ويخلط لدى وضعه على الأرض بمقدار قليل من الجير لامتصاص الغازات العفنة وهذه الكيفية يمكن استعمالها في حالة حصول حادث للبهائم

ثانيا الاسماك تعتبر اسمدة قوية الفعل ففي بعض البلاد التي توجد فيها الأسماك الكبيرة بكثرة يفضل دفنها في الأرض المزروعة بدل القائها على الشواطئ بدون انتفاع

ثالثا العظام المسحوقة وبرادة العظام وترابها هي اسمدة عظيمة والقرون أسمدة أقوى من العظام وكذا برادتها

رابعا الانواع المختلفة من الشعر وفضلات الصوف والريش تركيبها كتركيب القرون فهي مركبة خصوصا من مادة زلالية مصاحبة لمادة هلامية كذا جميع فضلات الفوبريقات المعدة لدبغ الجلود اسمدة جيدة

للغاية والدم سباخ جيد لانه يحتوى على مقدار من جميع الأصول التى توجد فى المواد الحيوانية كالمادة الليفية والزلالية وقليل من الحديد على حالة اتحاد مع الاوكسيجين ومواد أخرى قلوية

خامسا انواع البول التى تحتوى على مادة زلالية ومادة هلامية هى أسمدة أيضا لكن ينبغى استعمالها جديدة ما أمكن لأنها اذا تعفنت زال منها أغلب المواد القابلة للذوبان كذا ينبغى تضعيفها بالماء عند استعمالها لأن استعمالها بمفردها يغذى النباتات غذاء زائدا عن اللزوم فيضر به

سادسا زرق الطيور التى تتغذى بمواد حيوانية كالطيور التى تعيش فى جزائر البحار وتتغذى بالأسماك ولحوم الحيوانات الميتة هو سباخ جيد قوى الفعل يخصب السهول المحلة ويوجد من هذا السباخ كميات عظيمة فى جزائر البحر الجنوبى الهادى تتوجه اليها السفن البحرية وتشحن منها ويباع سباخا وتلك هى أعظم تجارة لبلاد البيرو

ويوجد قليل من زرق الطيور فى جزائر صغيرة غير مسكونة بالبحر الأحمر ونوع آخر منه بالقطر المصرى فى الشقوق التى بالجبل المقطم على الشاطئ الشرقى للنيل نحو المنيا وملوى ومنفلوط وغيرها وهذه الشقوق مسكونة بعدة طيور من الأوز الأسود ذى المنقار المدبب يتغذى بأسماك من نهر النيل فاذا بحث عن هذا النوع واستعمل سباخا يكون نافعا جدا فى فن الزراعة

سابعا القاذورات التى تستخرج من المراحيض أسمدة قوية سهلة التحليل وتستعمل الأسمدة رطبة أو مجففة فى الشمس ورائحتها الكريهة يمكن ازالتها باضافة قليل من الجير الحى أو غبار الفحم أو باستعمال قليل من كبريتات الحديد المعروف بالزاج الأخضر

ويوجد قومبانية بالقاهرة لنزح المراحيض بتصريح وشروط من الحكومة وأعدت هذه القومبانية محلات بفضاء العباسية ومصر العتيقة جهة دير عبد الملاك لاجل تجفيف ما تستخرجه من القلة وتصنع سباخا جافا يباع فى المتجر

ثامنا زرق الحمام سباخ حار يحتوى على مقدار عظيم من الأملاح القابلة للذوبان فى الماء وهى كربونات النوشادر وملح الطعام وكربونات الجير فينبغى استعماله جديدا ما امكن ومتى جف وتصلب يستعمل على حالة مسحوق وهو يصلح على الخصوص لتسبيخ النخيل والكروم الصغيرة وشجر الزيتون وقصب السكر ونباتات الفصيلة القرعية على العموم من خيار وقثا وعجور وبطيخ وشمام وما اشبه ذلك وزرق الطيور الأهلية كالدجاج ونحوه يقرب من زرق الحمام ويستعمل لتسبيخ الأراضى أيضا

الأسمدة المختلطة

الأسمدة المختلطة هى ناتجة من اختلاط بعض مواد نباتية كالتبن وأوراق الشجر ونحوها مع فضلات المواشى وهذا النوع يسمى فى العادة ببلة الاسطبلات ولاشك أن اسمدة هذا النوع هى أنفع الانواع بالنسبة للفلاح ومع كونها جامعة لجميع الأصول المخصبة للأرض والمواد المغذية اللازمة لانماء النباتات فهى السباخ الوحيد الذى يتأتى لكل فلاح صغيرا كان أو كبيرا الحصول عليه بسهولة

ولأجل

ولأجل تجهيز سبلة الاسطبلات يتخذ محل بجوار الحيوانات يكون باردا مصانا عن تأثير الشمس وتصنع فيه حفرة مستطيلة طولها نحو ستة اذرع وعرضها نحو اربعة وعمقها نحو ذراع واحد وقد تعمل اكثر اتساعا من ذلك حسب الأحوال وتصنع حولها قنوات عرضها نحو ذراع ونصف مبنية بالحافق او الطين الابليز تعد لاستقبال المياه التى تنفصل من تحت السبلة وكيفية توضيب السبلة فى الحفرة هى أن يفرش على سطح الحفرة المذكورة طبقة من الجير الحى سمكها نحو قيراط ويبسط فوقها طبقة الروث المخلوط بقمامة الاسطبل سمكها نحو نصف ذراع ثم تبسط فوقها طبقة أخرى من الجير وهكذا على التعاقب ويرش الجميع بمقدار مناسب من الماء فاذا سخن تتجرد السبلة عن بذور النباتات الغير جيدة وعن الحشرات التى ربما توجد فى الروث وكلما انفصل الماء من هذه الطبقات ونزل فى القناة التى حول الحفرة يؤخذ منه بواسطة آناء ويرش على ما فى الحفرة ثانيا وتكرر هذه العملية فى اليوم الواحد مرتين أو ثلاثة وفى نهاية اليوم السادس يؤخذ المخلوط من الحفرة قبل ان يتخمر ويبسط على الارض ليجف ثم يستعمل حالا أو يحفظ فى محل جاف ليستعمل وقت الاحتياج اليه ثم يشرع فى صناعة مخلوط آخر وهكذا وهذا المخلوط المكون من الجير والروث أجود سباخ للأرض وكل ثلاثة عربات منه تقوم مقام عشرين عربة من السباخ الحيوانى الذى لم يختلط بالجير والتخمر الخفيف الذى كان بده ضرورى لأنه يحدث استرخاء فى الالياف النباتية للتبن والقش ونحوها فيصيرها قابلة للتحليل والذوبان فى الماء متى وضعت الأسبخة فى الأرض وأما التخمر القوى فأنه مضر بالاسبخة فالأحسن منها ما كان مجهزا بالكيفية المتقدمة ثم يليه فى الأحسنية الروث الجديد وأما ما تخمر تخمرا زائدا فلا منفعة فيه لأن زيادة التخمر تزيل الجزء النافع الموجود فيه

وقمامات الطرق والمنازل تعتبر اسبخة مختلطة لأن تركيبها مختلط ومكون من مواد مختلطة خصوصا الطبقات الطينية التى توجد على سطح الأرض فى طرق المدن خصوصا الأسواق

والهباب سباخ جيد للغاية خصوصا المتحصل من احتراق الفحم الحجرى لأنه يحتوى على جميع الأصول التى توجد فى المواد الحيوانية وهى الفحم وأملاح نوشادرية ولا يحتاج هذا السباخ الى أدنى تجهيز بل يخلط مع التقاوى ويبذر معها فى الأرض

الاسبخة المعدنية

اسبخة هذا النوع هى الجير الحى وأملاحه ككربونات الجير وكبريتاته المعروف بحجر الجبس وكربونات البوتاسا ورماد النباتات واسبخة التلول العتيقة ولنتكلم على هذه المواد واحدا بعد الآخر فنقول

الجير الحى ـ الجير المحروق الذى لم يطفأ بالماء له خواص وتأثير على الأرض أولا أنه يحلل الالياف النباتية الموجودة فيها فيحيلها الى مادة قابلة للذوبان تصير نافعة لتغذية النباتات

ثانيا أنه يستحيل الى كربونات الجير بامتصاصه حمض الكربونيك الموجود فى الجو فيصير نافعا كالطفل والمرن الجيرى لمنع التحليل السريع فى الجواهر الحيوانية والنباتية

ثالثا أنه يصلح الأرض ويعدل درجة تشربها للماء

الجبس ـ يستعمل هذا الجوهر سباخا معدنيا فى زراعة البرسيم والفول واللوبية والبسلة والعدس والحمص والحلبه وجميع نباتات الفصيلة البقلية وهذه النباتات تنمو جيدا فى الأرض المحتوية على قليل من الجبس بدون ان يتحلل حيث أنه يوجد فى الرماد المتحصل من هذه النباتات وحينئذ هذا الجوهر ليس مغذيا للنباتات بل هو مسهل للتغذية

ورماد النباتات والأخشاب اغلبه مكون من كربونات البوتاسا وهذا الملح أصل مهم لتقوية بنية النباتات وبتأثير البوتاسا الموجودة فيه تصير المواد النباتية قابلة للذوبان فى الماء ومن المناسب حينئذ احراق النباتات البرية التى تنبت فى الغيطان واستعمال رمادها سباخا للأرض وفى ذلك منفعة مضاعفة

وملح البارود سباخ جيد الاستعمال وهو يوجد فى التلول ومثله فى ذلك الأملاح الأزوتية الأخرى مثل كلورايدرات النوشادر وازوتات النوشادر وهذه الأملاح تتحلل فى باطن النباتات فيدخل أزوتها فيه ويغذيه

وسباخ التلول العتيقة كثير الاستعمال جدا بالقطر المصرى بعد السباخ المختلط للاسطبلوت وهو مكون من القمامات وردم المدن العتيقة بالقطر المصرى والجزء الاكثر نفعا من غيره الموجود فى هذه الأسبخة هو ملح البارود المخلوط بملح الطعام ومواد ازوتية أخرى لم يتحلل تركيبها كما تحلل المواد النباتية والحيوانية وهذه المواد مخلوطة بمواد طفلية ورملية وجيرية وقليل من الجبس وتارة يكون محتويا على ملح النوشادر وعلى حسب ما ظهر من التحليل الكيماوى يكون اعظم مقدار يوجد من هذه الأملاح فى المائة جزء من الاسبخة اثنى عشر جزء وهذا نادر والغالب ان تكون المائة جزء منها محتوية على ثلاثة اجزاء الى ستة ثلثها من ملح البارود والثلثان من الأملاح الأخرى وهذا السباخ جيد الاستعمال مغذيا ومنبها للنبات على شرط ان يستعمل منه المقدار المناسب لأنه اذا زاد أضر بالنبات وان قل لا يكون كافيا للتغذية

فى الآلات الزراعية

الآلات الزراعية المستعملة بوجه عام فى القطر المصرى هى آلات بسيطة جدا حافظة تقريبا لشكلها الأصلى من قديم الزمان ولا شك أنها تحتاج الى التحسين دائما خصوصا فى هذا العصر الذى وجدت فيها زراعات مستجدة من التى لا تنفع فيها الآلات القديمة مع الفائدة والتدبير ولنذكرها هنا وصفا مختصرا للآلات الزراعية الموجودة الآن بالقطر المصرى على حالتها الراهنة فنقول

ان هذه الآلات تنقسم بحسب وظائفها الى آلات ذرع وآلات عزق وآلات حرث وتقصيب وآلات لحصد وآلات درس وآلات لرفع المياه

آلات الزرع المستعملة فى الصعيد

أغلب اراضى الصعيد التى ريها بالحيضان لا تزرع الامرة واحدة فى كل سنة عقب نزول مياه الرى مباشرة فيبذرون فيها الحبوب كالقمح والشعير والفول والبرسيم حالة كون الأرض رخوة جدا ومتشبعة بالماء ثم

يغطسون

يغطسون الحبوب فى الطين بواسطة آلتين بسيطتين وهما الرمروم والملوقة ونوع هذه الزراعة
يسمى عندهم الزراعة باللوق

الرمروم — هى آلة من ابسط ما يكون يعملها كل فلاح بيده وهى كناية عن جريدتين من النخل يضمان الى بعضهما بجملة اربطة ويغلق خوصها فلق رفيعة ثم يربط من طرفيه بحبلين لاجل جره بواسطتها على وجه الأرض المزروعة بالبرسيم بواسطة رجل أو رجلين معا فيمرور الخوص على الأرض الطينية يتلوث منها بالطين ويكون ثقله كافيا لتغطية حب البرسيم لأنه رفيع جدا ويلزم فى الشغل بالرمروم أن يجر جرات طولية أعنى فى اتجاه طول الغيط ذهابا وايابا مرارا بقدر ما يقتضيه سعة الغيط
والرمروم الواحد اذا كان يشتغل عليه رجلان معا يتمم اربعة افدنة فى اليوم الواحد

الملوقة — الملوقة هى الآلة المستعملة أيضا فى الصعيد لتغطية حبوب القمح والفول والشعير وغيرها بعد بذرها على الأرض وهى طرية كما تقدم والملوقة آلة بسيطة أيضا تتركب من لوح من الخشب طوله من ٠٫٤٠ متر الى ٠٫٥٠ متر وعرضه من الوسط ٠٫١٥ متر ومن الطرفين ٠٫١٠ متر أو ٠٫٠٨ متر وحرفه السفلى (الذى يجر على الأرض وبه تتغطى الحبوب) يكون مستقيما ومشطوف شطفا مائلا بحيث يكون له حد من الأسفل لسهولة انزلاقه على الطين أما حرفه العلوى فأنه يكون جزئين مائلين من الوسط الى الطرفين ويوجد فى مركز فقل هذا اللوح ثقب مستطيل أو مربع أو مستدير لتثبيته فى يد الملوقة التى هى كناية عن نبوت اسطوانى طوله ٢٫٠٠ متر وقطره ٠٫٠٣ متر أو ٠٫٠٤ متر من خشب السنط
ولأجل تلويق الأرض وتغطية الحبوب بالملوقة يأخذها الفلاح ويضع حد لوحها على الأرض حافظا طرف يدها فى كتفه وقابضا على يدها بقبضته ويدفعها أمامه وهى مائلة على الافق بزاوية من ٢٠° الى ٣٠° فبدفعه لها مع الضغط عليها بخفة تنزلق أمامه وتستر الحبوب
وفى الأراضى المتسعة يشتغل جملة من الملاوق وراء بعضها بالتوازى والالتحام مع الدوران على محيط الأرض أو جزء عظيم منها حتى يتم لوقها الى المركز
والنفر الواحد فى كل يوم يلوق فدانا واحدا بملوقة

آلات العزق

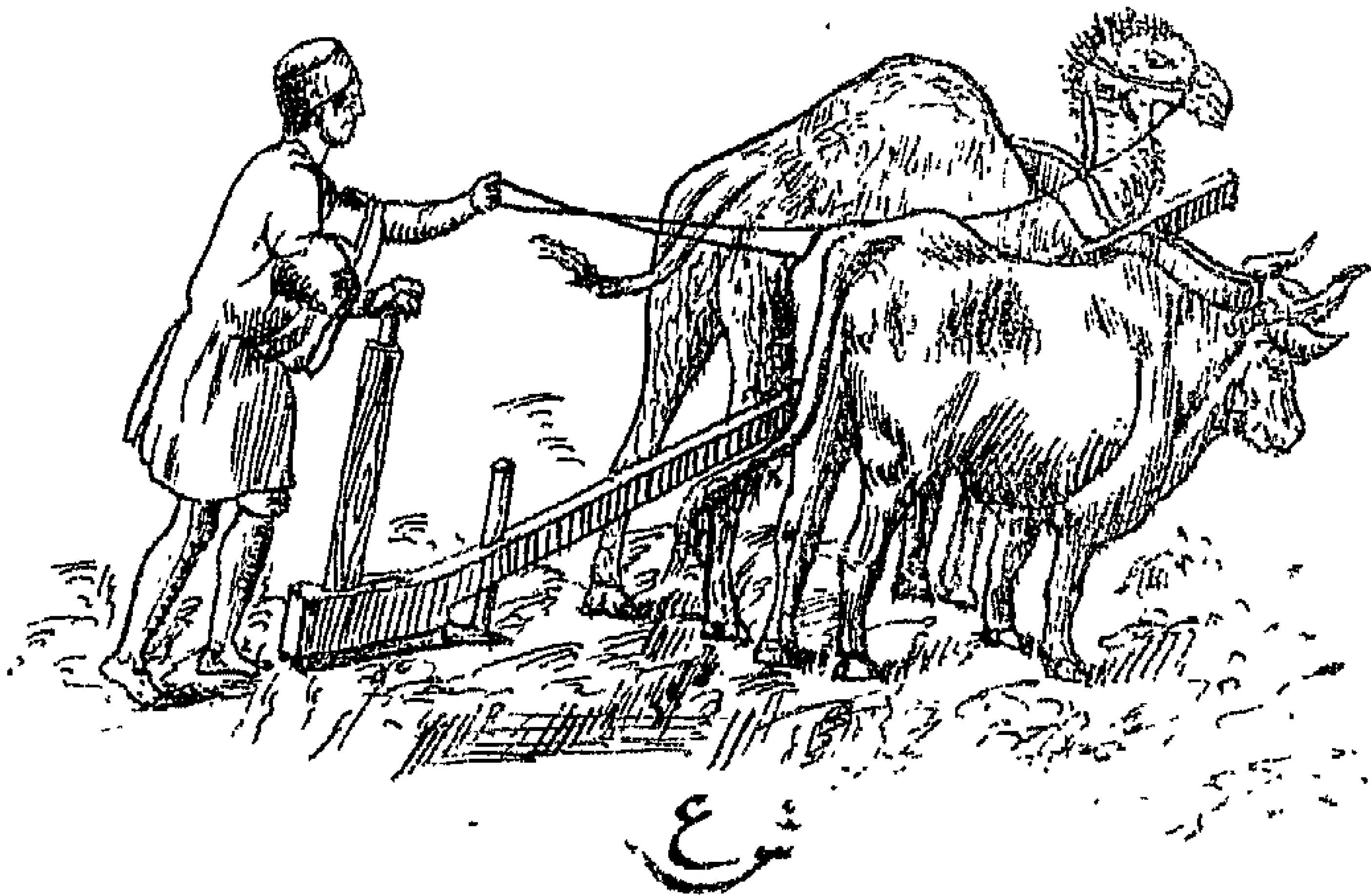
الآلات المستعملة لعزق الأرض وتقليبها فى القطر المصرى هى المعزقة والفاس
فأما المعزقة فإنها عبارة عن قطعة من الحديد مبططة على شكل قوس دائرة مفرطح ولها حد مبرى من الأسفل لتقطع به الأرض وطرفاها من الجانبين مدببين ولها عنق موضوع فى وسطها من جهة الأعلى مثقوب لتثبيت يدها
واليد قضيب مبروم من خشب السنط أو من خشب الزان طولها من ٠٫٨٠ متر الى ١٫٠٠ متر
والنفر العزاق يعزق بها فى اليوم الواحد بمدة ٦ ساعات شغل نحو ٥٠٠ أو ٦٠٠ متر مربعا وهى تستعمل فى الصعيد لأجل تغطية زراعة القمح والفول أيضا

والعزاقة مع تقليب الأرض أفضل من اللوق

أما الفاس المستعملة لتقليب الأرض فى الزراعة بالقطر المصرى على العموم فهى معروفة ومتداولة نشاهدها يوميا بأيدى الفعلاء بالعمارات فلا نحتاج الى شرح خصوصى

آلات الحرث والتقصيب

المحراث المصرى ـ المحراث المصرى هو من أبسط المحاريث المعروفة الآن فى البلاد الأخرى من الدنيا لأنه لم يتحسن ولا يزال حافظا لشكله الأصلى الذى كان عليه من منذ آلاف من السنين كما يعلم ذلك من مشاهدة رسومات على الآثار المصرية القديمة وهو يتركب كما فى شكل ع من قطعتين من الخشب مجتمعتين بطرفيهما على زاوية حادة يتغير مقدارها من ٥٠ الى ٦٠ درجة وليست هذه الزاوية ثابتة فى المحراث الواحد بل تتغير حسب الارادة بواسطة ساق حديد رأسى يسمى (بالبلجه) وهذا الساق ثابت من طرفه الأسفل فى القطعة الخشبية السفلى المسماة (بالسبحه) أما طرفه الأعلا فهو سائب أعنى مطلق وينفذ من ثقب مصنوع له فى القطعة العليا المائلة المسماة (بالقصبه) والساق الحديد به عدة



ثقوب لأجل تثبيت الزاوية الكائنة بين (السبحه والقصبه) من بعد ان يجربها المحراث عند الابتدا فى الشغل وتظهر له لياقتها بأن يوضع مسمار من الحديد فى أحد هذه الثقوب من فوق الوجه العلوى للقصبة وبذلك يزيد وينقص انفراج تلك الزاوية على حسب ما يراد تعميق الحرث أو تخفيفه

والقصبة وظيفتها انها بمنزلة العريش فى العربيات أعنى لجر المحراث وطولها ٢٫٨٨ متر وقطاعها ٠٫١ متر على شكله وفى طرفها الأعلا تربط بالناف المحمل على أعناق حيوانين

أما السبحه فهى القطعة الخشبية القصيرة الافقية التى عليها شق الأرض بواسطة سلاح من الحديد مثبت فى طرفها الأمامى وطول السبحه ٠٫٨٠ متر وطول السلاح الحديد المدبب يساوى ٠٫٢٠ متر وعرضه ٠٫١٣ متر

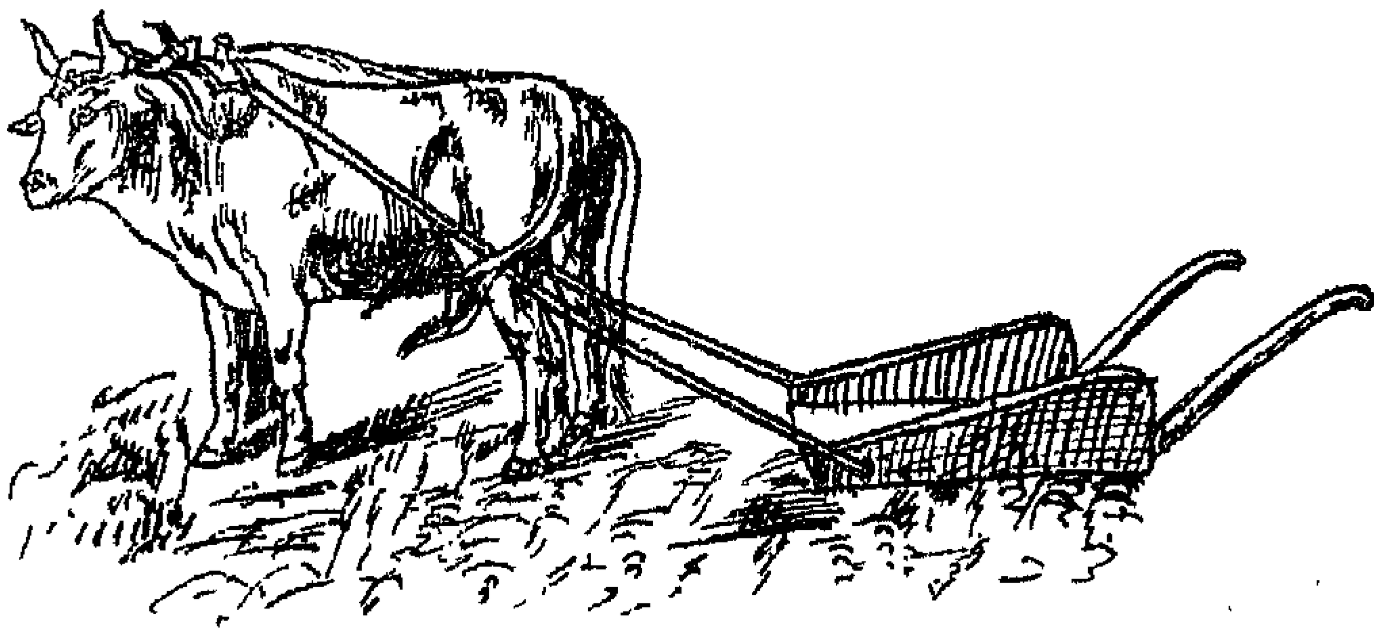
ولأجل ضبط حركة المحراث توجد قطعتان من الخشب رأسيتان ومثبتتان فى الطرف الخلفى للسبحه بواسطة مسمارين وطول كل قطعة منها ١٫٠٥ متر وعرضها ٠٫١٣ متر وسمكها ٠٫٠٧ متر وهما يسميان بريشتى المحراث ومرتبطان مع بعضهما من الأعلا على بعد ٠٫١٠ متر من نهايتهما العليا بواسطة قطعة خشب مبرومة افقية تسمى بالمقبضة وهى التى يمسكها الحراث باحدى يديه لأجل قيادة حركة المحراث ويده الأخرى تقود البهائم الجارة للمحراث بواسطة حبلين من الليف يسميان بالمردين

فأما

فأما ربط الناف على القصبة فإنه يكون على مسافة ٥٠ر٠ متر من رأس زاوية المحراث
والناف كناية عن قطعة اسطوانية من الخشب طولها ٢٠ر٢ متر وقطرها ١٠ر٠ متر ولأجل تثبيته على أعناق المواشى مع عدم انزلاقه يوضع فى طرفى الناف زوجان من الاناسيف وهى قطع من الخشب وأسية تنزل فى ثقوب مصنوعة لها فى الناف بدون ان تسقط منه لأنها سميكة من الأعلى فيكون عنق كل ماشية محصورا من الجانبين بواسطة هذه القطع ومحبوسا من الأسفل بقطعة حبل تسمى بالمخنقة طرفاها مربوطان بقطعتين من خشب فى الناف
هذا هو وصف المحراث المستعمل فى الوجه البحرى وأما المستعمل بالجهات القبلية من الصعيد فانه أقل اتقانا من ذلك ولا يختلف عنه فى الشكل اختلافا كبيرا فلا حاجة لوصفه وصفا خصوصيا
والظاهر أن المحراث المصرى وان كان موافقا لحرث الزراعات الاعتيادية كالقمح والشعير والفول لكنه ليس جيدا بالنسبة لعمليات الحرث التى تقتضيها زراعة الاقطان والنباتات الصالحة للصناعة ومن الواجب الأجتهاد فى تحسينه بأن يضاف اليه عضو لأجل قلب الأرض التى يشقها السلاح الى الجانبين وقطع جذور الحشائش المتطفلة حيث أن المحراث المصرى خال عن هذه الاعضاء ويمكن استعمال انواع المحاريث الاوروباوية لهذا الخصوص فأنها متقنة ولا تحتاج الى قوة جر عظيمة وتحرث الأرض حرثا جيدا
والمحراث المصرى يحرث كل يوم فى ظرف عشر ساعات من ٢٠٠٠ متر مسطح الى ٣٠٠٠ متر مسطح وذلك على حسب صعوبات الاراضى وتبعا لشدة البهائم

آلات التقصيب

عملية التقصيب هى عبارة عن تسوية سطح الأرض بعد حرثها وقبل زرعها لكى تصير افقية تقريبا ويسهل جريان مياه الرى فيها وعملية التقصيب هذه يمكن اجراؤها اما بواسطة الآدميين واما بواسطة الحيوانات
الجرافة اليدية — الجرافة اليدية عبارة عن لوح من الخشب يجره رجل بواسطة حبل ويقوده رجل آخر من الخلف حافظا له فى وضع رأسى تقريبا مع ضغط خفيف لكى يدفع امامه مايوجد زائدا من الاتربة على وجه الأرض المحروثة وتوجيهه الى النقط الواطية فيتركه فيها متى خف الضغط عنه وهذه الآلة البسيطة تستعمل فى عملية التقصيب الجزئية
القصابية — وأما فى عملية التقصيب الجسيمة والأراضى المتسعة فتستعمل القصابية وهى عبارة عن جرافة على شكل الصندوق لها حرف من الأمام مشطوف ليأخذ فى الأرض ولها يدين من الخلف يقبض بها عليها الزراع ولها عدة مخصوصة لأجل جرها بواسطة المواشى
وبواسطة هذه الآلة يمكن للزراع ان ينقل الاتربة من مكان عال الى مكان واطى بعيد عنه بالسهولة والقصابية مبينة فى شكل ح



شكل ح

الزحافة — الزحافة هى آلة بسيطة معدة لأجل تسوية الأرض بعد بذرها وحرثها وتكسيرها

مايوجد بها من القلاقيل وتغطية ما يكون ظاهرا على وجه الأرض من التقاوى التى لم يغطيها المحراث وهى عبارة عن كتلة من الخشب منشورية وفى العادة يأخذونها فلقا من خشب النخل طولها من مترين الى مترين ونصف تربط من طرفيها بحبلين يربطان فى الناف الموضوع على عنق المواشى المعدة لجر الزحافة وفى العادة يركب الفلاح فوق الزحافة فى الوسط قابضا على مرسات المواشى لأجل ضبط سيرها وفيها نوع استناد له ولتزحيف الأرض مزايا لاتنكر أحدها انه يزيل مابها من القلاقيل المضر بالنباتات ومنها أنه يغطى الحبوب الظاهرة التى تلتقطها الطيور

البتانة - البتانة هى آلة بسيطة معدة لعمل البتون اعنى الحدود الصغيرة القاسمة للغيط الى حيضان من أجل تجزئة عملية الرى والبتانة عبارة عن نوع صندوق من الخشب ذو جانبين رأسيين وعين متوازيين ومغطى من الأعلى فقط أما وجهه الامامى والخلفى والسفلى فمفتوحة والوجه الامامى هو الأعرض من الخلفى بحيث تكون الآلة كالقمع منفرجة من الأمام الى الخلف وهذه الآلة توضع على الأرض ويركب فوقها الفلاح بعد ان يربطها فى الناف بواسطة حبلين مثل القصابية والحبلين مربوطان فى حلقتين ثابتتين فى جانبى البتانة ومتى جرت البتانة فى اتجاه البتن المراد تكوينه فمن ثقل الرجل عليها تأخذ من الأرض بجانبيها ولكونها منفرجين يلتم التراب ويخرج من الفم الخلفى لها على صورة بتن حسب سعة هذا الفم وهذه الطريقة تستعمل فى الأراضى المتسعة حيثما يرى أن رفع البتون بالفاس يستغرق زمنا كبيرا

آلات الحصد والدرس

الشرشرة - الشرشرة عبارة عن سلاح من الحديد على شكل قوس من دائرة أعنى أنها هلالية الشكل وحدها الذى جهة التقعير مسنن كالمنشار ولها يد من الخشب لأجل القبض عليها وبها تحصد الغلال اعنى القمح والشعير والفول فى الحصاد البدرى اعنى حينما تكون النباتات بها نوع ليونة والنفر يحصد بها من الفجر الى قبيل الظهر مسطحا قدره ٦٠٠ متر مسطح من الزرع

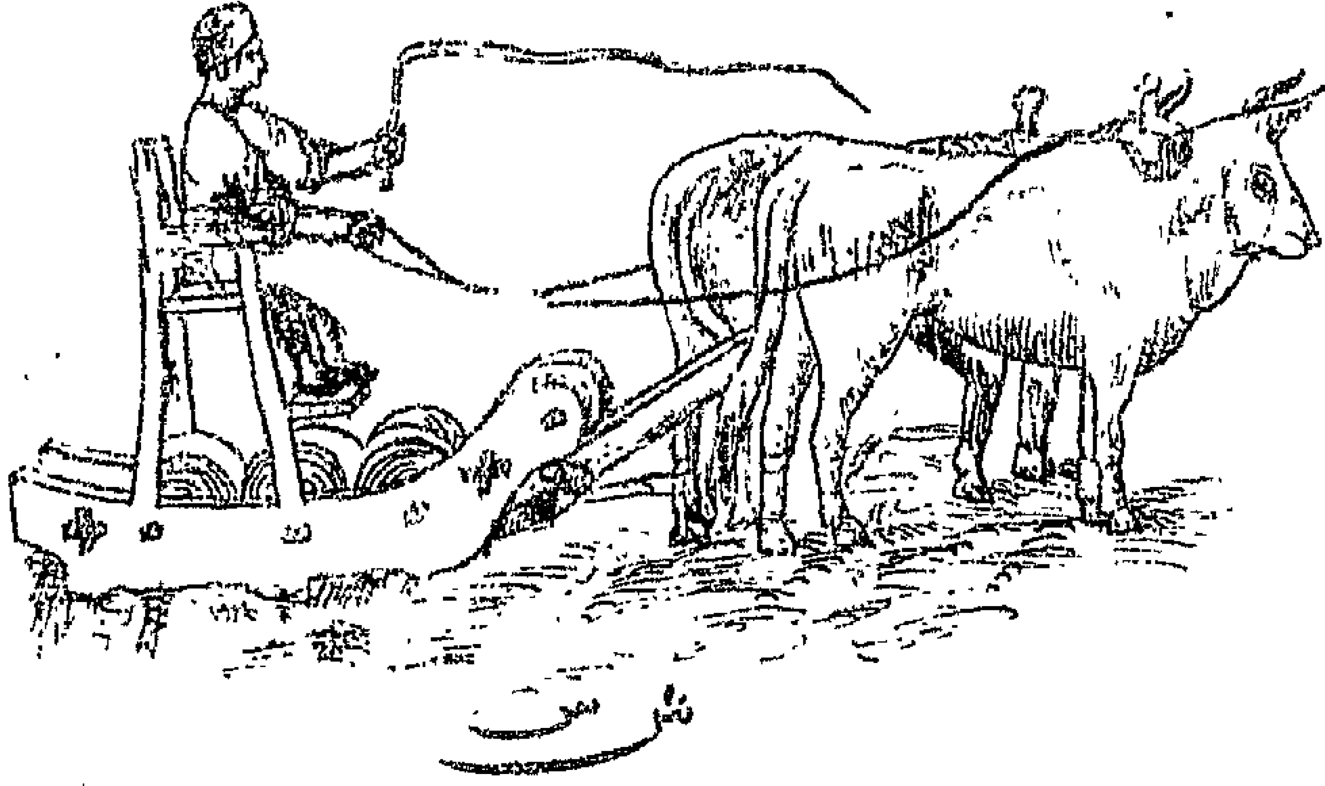
المنجل - هو آلة الحصاد الوخرى اعنى حينما يصيف الزرع وينشف فتنعدم ليونته والمنجل عبارة عن نوع شرشرة قطرها أكبر وغير مسننة من الداخل لان الزرع فى هذه الحالة ليس حيا ولا احتياج لحصده بالتهادة بل يكفى فى جمعه المنجل أو اليد العارية والمنجل يعطى سرعة فى الحصاد أكثر من الشرشرة والنفر يحصد به مسطحا قدره ٨٠٠ متر مسطح من الزرع الصايف جدا

النورج - من بعد انتهاء حصد الزراعات كما تقدم يجمع أولا فأولا وتربط حزما تسمى بالقلاقش وتنقل الى المحل الذى يعد لدرسها المسمى بالجرن وهذا المكان اما ان يكون فى نفس الغيط أو فى المحلات المجاورة للبلاد المعدة لذلك وهناك تبقى الى ان يتم درسها

والقصد من عملية الدرس تخليص الحبوب كالقمح والشعير والفول وما اشبه ذلك من القش المصاحب له ثم تكسير هذا القش وتحويله الى تبن لعلف البهائم والدرس يكون فى القطر المصرى بكيفيتين

الأولى - وهى المستعملة فى الصعيد الأعلى غايتها أن يفرش القمح بقشه على الأرض وتدوس فوقه البهائم حتى يخرج حبه وينعم قشه وهذه الطريقة لا يتم بها تنعيم القش جيدا

أما الطريقة الثانية - وهى الأكثر استعمالا فى أغلب جهات القطر المصرى فهى طريقة الدرس بواسطة الآلة المعروفة بالنورج شكل س



شكل س

والنورج يتركب من برواز مستطيل الشكل من الخشب وهذا البرواز مؤلف من خشبتين طوليتين تسميان بالزحافتين طول كل واحدة منهما ١,٧٥ متر وسمكها نحو ٠,١ متر وارتفاع قطاعها ٠,١٧ متر مجتمعتين ببعضها بواسطة عارضتين متعشقين فيها تسميان (باشا) وتوجد بين الزحافتين ثلاثة مراود من الخشب محاورها متباعدة عن بعضها بقدر ٠,٣٢ متر ومتصلة بالزحافتين من أطرافها وهذه المراود الخشبية موشحة بطارات من الحديد المطروق الذى سمكه ٠,٠٠٤ متر فأما المرودين المتطرفين فان كلا منها يشتمل على اربعة من هذه الطارات التى قطر الواحدة منها ٠,٣٧ متر وأما المرود المتوسط فليس فيه سوى ثلاثة طارات فقط وجميع النورج يتحرك افقيا على هذه الطارات الحديدية الموضوعة على التبادل بكيفية ان كل واحدة منها تقابل فرغ من المرود المجاور للمرود التى هى منه

ويوجد فوق البرواز المتقدم كرسى أو دكة من الخشب يجلس فوقها الفلاح القائد للبهائم ويوجد فى العارضة أى الباشا الأمامية للبرواز حلقة من الحديد لاجل شبك خطاف الجرارة اعنى العريش الذى يتصل بالناف الراكب فوق اعناق البهائم وثابت عليها بكيفية تشابه ناف المحراث

وكيفية الدرس هى ان يلقى الفلاح قلاشا مفكوكا من الكوم المعروف بالجرن ويفرشه على هيئة حلقة مستديرة حوله تسمى بالرمية ويدور النورج على هذه الرمية حتى يتكسر قشها وفى اثناء الدوران يقف شخص آخر للم ما يبرز من قش الرمية وادخاله تحت النورج بواسطة مدرة لينعم مثل غيره ومتى تكسر قش هذه الرمية نوعا تبعد عن الجرن وتلم ويعمل بها نوع جسر مستدير حول الجرن ثم تنزل رمية غيرها فى المسافة المحصورة بين الجرن والجسر ويدور عليها النورج كالرمية السابقة وهكذا حتى يتم تكسير الجرن بتمامه وهذه العملية لا يتم بها الدرس بل توجد عملية أخرى لاتمامه تسمى عملية تطبيب الجرن وهى ان يجرى العمل على عكس ما أجرى فى الحالة الأولى بأن تؤخذ رمية من الجسر وتفرد وتطيب بدوارة النورج عليها ثانيا ويجمع كوما فى المركز بعد تنعيمها ثم تؤخذ رمية ثانية ويعمل فيها مثل الأولى وهكذا حتى ينتهى القش الذى فى الجسر ويجمع كوما فى الوسط

والنورج المستعمل فى بلاد الوجه البحرى يكون فى العادة مركبا من قطع اثقل وأكثر انتظاما من نوارج الصعيد والنورج الذى يستعمل فى درس الأرز فى رشيد ودمياط أكبر وأعظم من هذه النوارج

ومن الطرق المستعملة فى استخراج بعض البذور من القش طريقة الدق بالمساوق ولكن ذلك لايكون الا فى النباتات التى لاينتفع بقشها فى علف البهائم و فى الكميات الصغيرة

وبعد استخراج البذور والحبوب من نباتها وقشها بأى طريقة من الطرق السابق ذكرها تفصل من هذا القش أو التبن المخالط لها بواسطة عملية الدراوه وهى عملية بسيطة وتجرى بواسطة مدرة من الخشب ذات أصابع يقذف بها التبن المختلط بالحبوب فى الهواء شيئا فشيئا وبواسطة الريح ينفصل التبن ويسقط الحب فى محله ثم يتم تنظيفه بغربلته مرارا

والنورج يتم درس قش الفدان الواحد فى مدة يومين أو ثلاثة على حسب كون هذا القش هو ناتج من زراعة أصلها حراثى أو بالمرقف فان القش الحراثى يكون هشا وسهل التكسير فضلا عن قلة كميته بالنسبة للآخر

فى الآلات الرافعة المستعملة بمصر

قد ذكرنا أن رى الاراضى بالقطر المصرى يكون اما بالراحة من الترع واما بواسطة آلات رفع ترفع الماء من قلع النيل أو الترع العميقة الى استواء الاراضى الزراعية وحيث تم لنا شرح الطريقة الأولى فلنشتغل الآن بدراسة الآلات المستعملة لرفع الماء بالقطر المصرى مبتدئين فيها بالأقدم والأبسط تاركين الرفع بالطلومبات حيث هى مشروحة بكتب الايدروليكا المقررة للدراسة

القطوع:

أبسط الآلات المستعملة بالقطر المصرى لأجل رفع مياه الرى هى المعروفة بالقطوع أو بالمنطالة وهى المبينة فى شكل ط وهى عبارة عن مقطف كروى الشكل من الخوص مكسى بالجلد ومربوط باربعة احبال و الذى يشتغل بها هما رجلان جالسان على ناطورين من الطين الناشف عاليين نوعا عن الارض أو واقفان و كل منهما ماسك لحبلين من الاربعة بكل يد حبل واحد وقبل شروعهما فى النطل يصنعان أولا على شاطئ الترعة أو النهر حفرة كالحوض فيما بين الناطورين وثانيا يصنعان مصبا فى موازنة سطح الارض الزراعية المراد ريها لأجل صب الماء فيه وكيفية النطل هى أن يرميا فى



شكل ط

آن واحد المقطف فى الماء حالة كونهما ماسكان للأحبال فيمتلئ ثم يهتزان بحركة واحدة ويخرجانه من الماء ليرفعاه ويصباه فى المصب العلوى ومن هذا المصب المكسى بقطع من الابراش الخوص يجرى الماء

فى

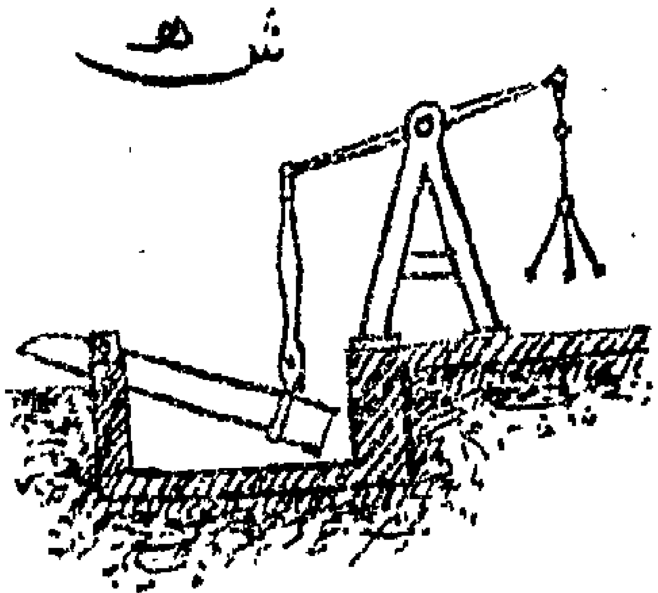
في قناة توصله الى الأرض

ورفع الماء بالقطوع لا يستعمل الا في الأحوال المستعجلة وفي حالة قرب سطح الماء المراد رفعه من سطح الأراضي الزراعية بأن يكون فرق الموازنة بينهما من ٥٥ر٠ متر الى ٧٥ر٠ متر

وكمية الماء التي يرفعها الرجلان بواسطة القطوع في الدقيقة الواحدة هي من ٣٠٠ الى ٣٥٠ لتر ويجب تغييرهما بعد ساعتين برجلين آخرين يتناوبان معهما مدة اليوم

وهناك نوع آخر من القطوع يعرف عند الفلاحين باسم بدالة وهو عبارة عن صندوق من الخشب عرضه من أحد طرفيه نحو ١٠٠ر٠ متر ومن الطرف الثاني نحو ٣٠ر٠ متر وطوله في العادة متران [ويمكن تغيير هذه الأبعاد حسب الاحتياج] مثقوب من قاعه جهة الطرف المتسع بثقب توضع عليه قطعة من خشب ليكون شغلها كشغل صمام

وكيفية استعمال هذه الآلة هو أن يثبت طرفها الرفيع على قناة السقي وتربط على محور افقي مثبت في الشاطئ وطرفها الثاني يكون في ماء الترعة فمتى ضغط عليه ينفتح الصمام ويمتلئ الصندوق بالماء فعند ذلك يرفعه الزراع فينقفل الصمام وتتجه المياه لتخرج من الطرف الثاني في قناة السقي



ثم أن هذه الآلة تصلحت وذلك بتعليق طرفها المتسع في حبل أو جنزير أو زانة ترتبط برافعة رقاصة تدور حول محور افقي وبالطرف الثاني لهذه الرافعة الحبل الذي يجذبه الشغال لرفع الصندوق ثم أن الجزء الأمامي للصندوق يكون ثقيلا لسهولة انغماره في الماء فمتى كانت الترعة منحدرة يكون الحامل مثبتا على الشاطئ بجوار قناة السقي وإن كانت ضيقة يكون الاسهل جعله في الشاطئ الثاني كما يرى من شكل هـ

الشادوف

الشادوف هو الآلة المستعملة في كثير من جهات القطر المصري وخصوصا جهات الصعيد لرفع مياه الري الى ارتفاع أكبر مما تقتضيه القطوع سواء كانت تلك المياه مأخوذة من النيل أو من ترعة أو من بئر وآلة الشادوف وكيفية الشدف بها من النيل واضحة في شكل ل



وكل شادوف هو عبارة عن رافعة من الخشب تسمى بالأربه طولها من ٣ متر الى ٦ متر على حسب كبر وصغر انحطاط الماء من الارض اللازم ريها ونقطة ارتكاز هذه الرافعة تكون قاسمة طولها الى قسمين

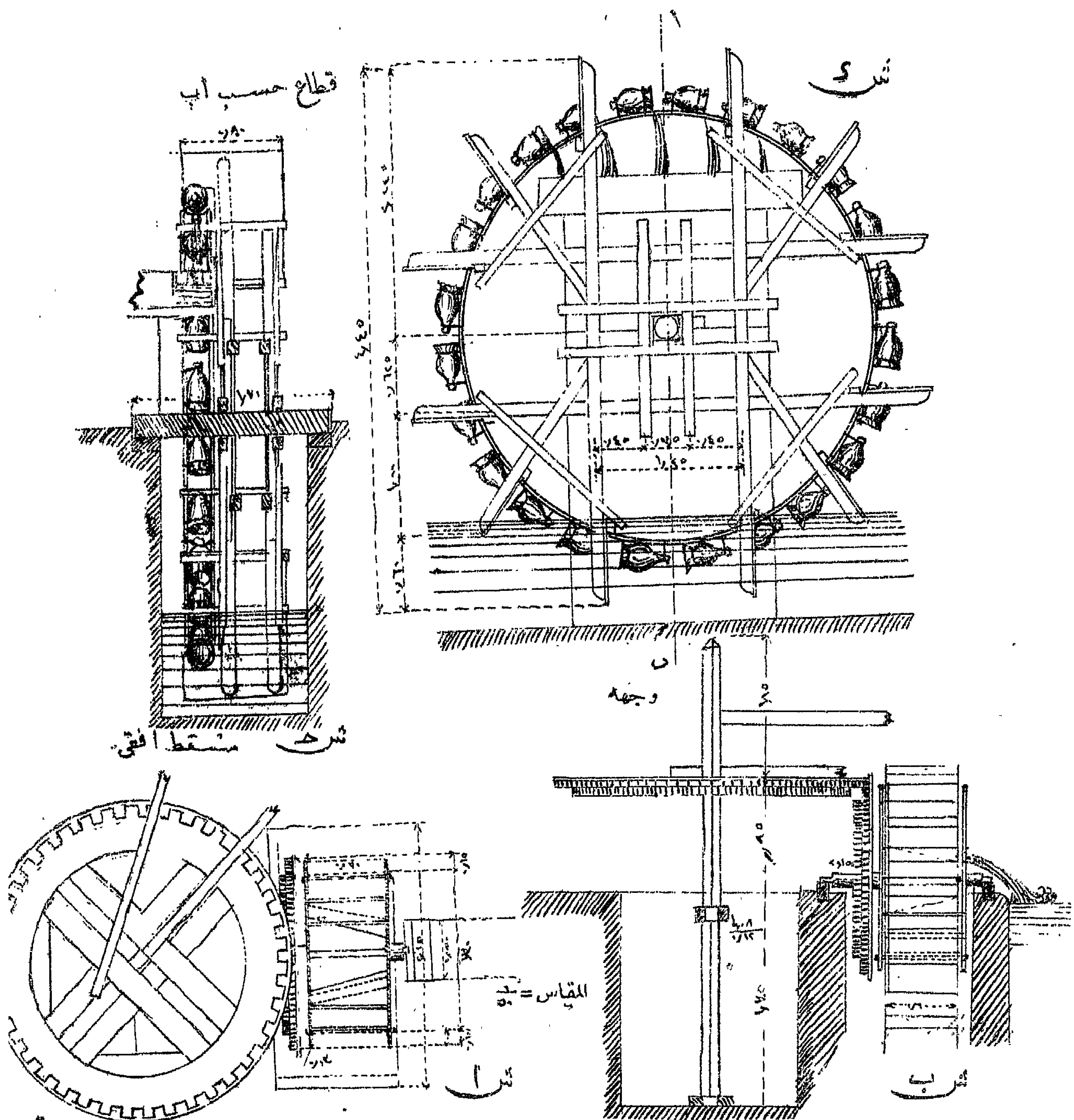
بحيث يكون اكبرها ضعف الأصغر في الحد المتوسط ونقطة الارتكاز المذكورة محمولة على عارضة افقية مرتكزة على قائمين من الخشب أو عمودين من الطين وفي طرف الذراع الأطول من الرافعة تعلق الزانة الخشبية التي يربط في طرفها الأسفل دلو من الجلد أو جردل من الزنك أو اناء من الصفيح المقوى بالخشب أو غير ذلك أما طرف الذراع الأقصر للرافعة المذكورة فيوضع فيه ثقالة من الحجر أو من الطين الناشف لتسهيل حركة صعود الدلو وطول الزانة يختلف على حسب بعد الماء وتبعا لطول الرافعة والذى يشد الشادوف الواحد هو رجل واحد يشد في الزانة الرأسية من الأعلى الى الاسفل بقوة جاذبا الطرف الأمامي للرافعة حتى يصل الدلو الى الماء ويمتلئ وتكون الرافعة حينئذ في الوضع الأفقي أو قريبة منه ثم بعد ذلك يشد الرجل الزانة من الاسفل الى الأعلى شدة ابتدائية لأجل رفع الدلو وبواسطة الثقالة الخلفية يتم ارتفاع الدلو الى استواء المصب الذى يصب فيه الدلو ومنه تجرى المياه في القناة التي توصلها الى الأراضي المراد ريها أو الى الحوض الذى يأخذ منه شادوف آخر فوق الشادوف المتقدم وهذا الشادوف الثاني إما أن يوصل الماء الى معارنة الأرض أو يعطيها الى شادوف ثالث فوقه وهكذا وذلك في حالة استعمال عدة طبقات من الشواديف لأجل تجزئة الارتفاع وعلى الخصوص لأجل تسهيل عملية أخذ ماء النيل مدة التحاريق مع وجود الشو المستطيل الفاصل بين خط الماء وحرف الأراضي الزراعية

الساقية

الساقية هي الآلة الرافعة للمياه الكثيرة الاستعمال بكافة جهات القطر المصري وتستعمل لرفع مياه النيل أو الترع أو مياه الآبار المعين

وعدة الساقية عبارة عن طارة ذات قواديس كالمبينة في الأشكال الآتية (صحيفه ١٩٧) التي فيها شكل أ هو المسقط الأفقي لعموم الساقية بعدتها وبئرها وشكل ب هو قطاع رأسي للساقية أو واجهة الطارة ذات القواديس وشكل جـ هو قطاع رأسي آخر على حسب خط ا ب وشكل د مبين فيه واجهة الساقية

وتتركب عدة الساقية من حبل مزدوج غير منته مصنوع من فروع سباط النخل على شكل سبحة ويسمى طونس وهو رأسي الوضع يدور على طارة مثبتة رأسيا على عامود افقي أي محور افقي مثبت عليه في طرفه الثاني طارة مسننة رأسية أيضا نصف قطرها في مثالنا هذا هو ٠,٩٢ متر وبها ٢٤ سنة تسمى اضراس وهذه الطارة التي تعرف بالصغير تتحرك بواسطة طارة أخرى افقية ومسننة نصف قطرها ١,٤٦ مترا وعدد اضراسها ٤٠ وهذه الطارة الافقية المعروفة بالكبير مثبتة في سهم رأسي له صباعان في طرفيه احدهما وهو الاسفل يتحرك داخل سكرجة ثابتة في البناء والآخر في سكرجة ثابتة في عتب افقي يسمى بالجائزة وهذا العتب الافقي محمول في العادة على قائمين من البنا يسميان ناطورين وعليه ثبات العدة كلها في مكانها ثم توجد قطعة خشب افقية ثابتة بأحد طرفيها في السهم الرأسي تسمى بالهودية وطرفها الآخر هو الذى تقع عليه القوة المحركة للساقية بمعنى ان هذا الطرف هو الذى تربط فيه احبال حيوانات الجر وهي في العادة ثور وأحيانا تستعمل باقي الحيوانات الأخر كالبقر والجاموس والخيل والبغال والحمير والجمال



تستعمل ايضا فى سنى حادث البهائم ولاجل تحديد مدار البهيم من الداخل تعمل حائط واسيه صغيرة مستديرة تحفر من داخلها عدة الطارتين المسننتين أعنى الكبير والصغير وحول هذه الحائط يدور البهيم

وأما الطوش فأنه يحمل القواديس أعنى الأوانى الفخار المعدة لرفع الماء وتثبت هذه القواديس فى الطوش بواسطة احبال تلف على حلق القواديس وعلى ذنبها وتربط على القطع الصغيرة الخشبية الجامعة لفرعى الطوش مع بعضهما وتسمى هذه الاخشاب بالكلالات ومتى امتلئت القواديس ووصلت الى اعلا الطارة والصليبة تصب ماءها فى حوض موضوع فى الفراغ الذى تحت الطارة المذكورة ومن هذا الحوض يجرى الماء الى قناة توصله الى حوض آخر معد لتوزيع المياه على الأراضى المراد ريها

أما المحل الذى تملأ منه القواديس فهو بئر عميق كبير محاط بالبناء ونازل لغاية الطبقة الرملية المشتملة على المياه الراشحة من النيل فى جميع الفصول وتوجد سواقى كبيرة تسع عدتين وأحيانا تشتغل ثلاث سواقى أو أربعة على بئر واحد عظيم تسمى بالمثلث أو المربع وذلك فى الزراعات المتسعة وقليلا ما توجد عدد سواقى منتظمة كانتظام عدة الساقية التى رسمناها لأنها جيدة الصناعة ولا يوجد من

امثالها سوى فى سواقى المحروسة المعدة لسقى جنينات الامراء لان جميع قطع الخشب التى فيها متقنة القطع وجهة الطارة والصليبية فيها منتظمة ومعتدلة القيام واطراف السهم الرأسى والسهم الافقى مطوقة بأطواق من الحديد كما أن اصابعها وسكاريجها من الحديد أيضا وبالجملة فإن الصواريد والحيضان والقنايات جيدة البنا بالمونة والطوب ومخفة والوانها لم نبينها فى الرسم أما بقية السواقى التى فى الاريا فـ فانها مصنوعة من غير اعتنا وتجد هودياتها غير متداخلة فى السهم الرأسى بل مربوطة بجانبه بواسطة حبل وجانبيتها فلوق غشيم من النخل محمول على صدودين من البنا الغير جيد بدون ان تثبت فيها الجازية بل تشتل من طرفيها بأحجار مربوطة بحبلين وقناياتها مصنوعة من التراب وفى مثل هذه السواقى تكابد القوة المحركة صعوبة كبرى من كثرة الاحتكاكات كما يعلم ذلك من الصوت الشديد الذى يخرج من عدة الساقية وقت الدوران ويسمع على بعد عظيم

أما مقدار الماء الذى ترفعه الساقية فأنه يختلف تبعا لعدة أحوال منها كثرة وقلة بعد الماء عن سطح الارض وبالأخص زيادة وقلة القوة المحركة فأنه يمكن زيادة عدد القواديس اذا كانت القوة كبيرة فيزيد مقدار الماء المتحصل وتحتاج الساقية لرجل يسوق البهيم ويلاحظ على الدوام ويغيره ببهيم آخر عندما يتعب وتحتاج الساقية لتجديد القواديس التى تتكسر من الطونس

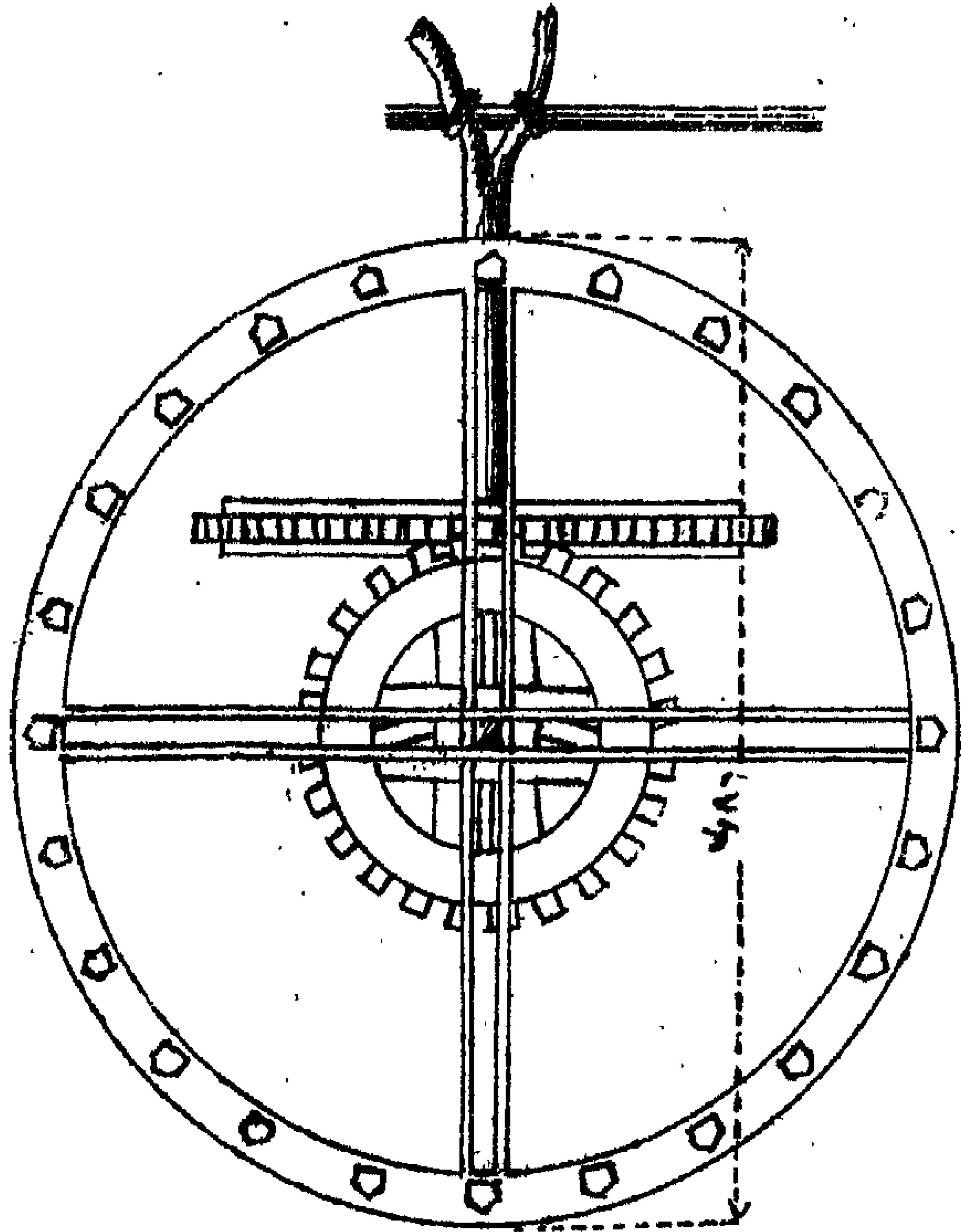
ومن ذلك يتضح انه يصعب تحديد مقدار التصرف للساقية لأنه متغير بتغير السواقى بحيث لا يمكن معرفة تصرف كل ساقية الا بتجربة خصوصية

التابوت

التابوت هو من أحسن الآلات المستعملة لرفع المياه بالقطر المصرى انما استعماله قاصر على جهات الوجه البحرى لأنه لا يمكن استعماله الا فى الأحوال التى يكون فيها انحطاط سطح الماء عن سطح الأراضى المراد ريّها لا يزيد عن ٢٫٥ مترا و٣٫٠٠ متر فى النهاية العظمى

وقد بينا فى شكل ى واجهتين للتابوت الأولى من الأمام والاخرى من الجنب وفى شكل ٢ جزء من المنظور ويتركب التابوت من سهم دوران رأسى مأخوذ من ساق شجرة ابقى فى قمته بعض شعب لتكون نقطة ارتكاز للرافعة الافقية التى يحركها الحيوان وتعرف بالهودية كما فى الساقية وهذا السهم مجعول محورا لطارة مسننة افقية توصل الحركة على زاوية قائمة الى طارة مسننة أخرى رأسية موضوعة مع الطارة المائية المجوفة على محور واحد افقى وهذه الطارة المائية موضوعة فوق حوض محفور ومبنى على الترعة خصوصا فى زمن التحاريق وهذا الحوض معد لحفظ المياه فى اسفله مهما انحط الماء وتباعد عن الشاطئ والطارة المائية للتابوت محيطها مجوف ومقسم بواسطة حواجز داخلية الى علب موضبة بحيث تأخذ المياه من الحوض بواسطة الثقوب الموجودة فى محيط الطارة من الخارج كما يتضح من المنظور فتملأ العلب الموجودة فى سمك الطارة التى بدورانها يصعد الماء حتى يصل الى استواء المصب العلوى فينصب فيه من فتحات أخرى موجودة فى العلب على المحيط الداخلى للطارة ثم يجرى الماء فى قناة متصلة بالمصب ومنها يتوزع على الأرض المراد ريها

وفى

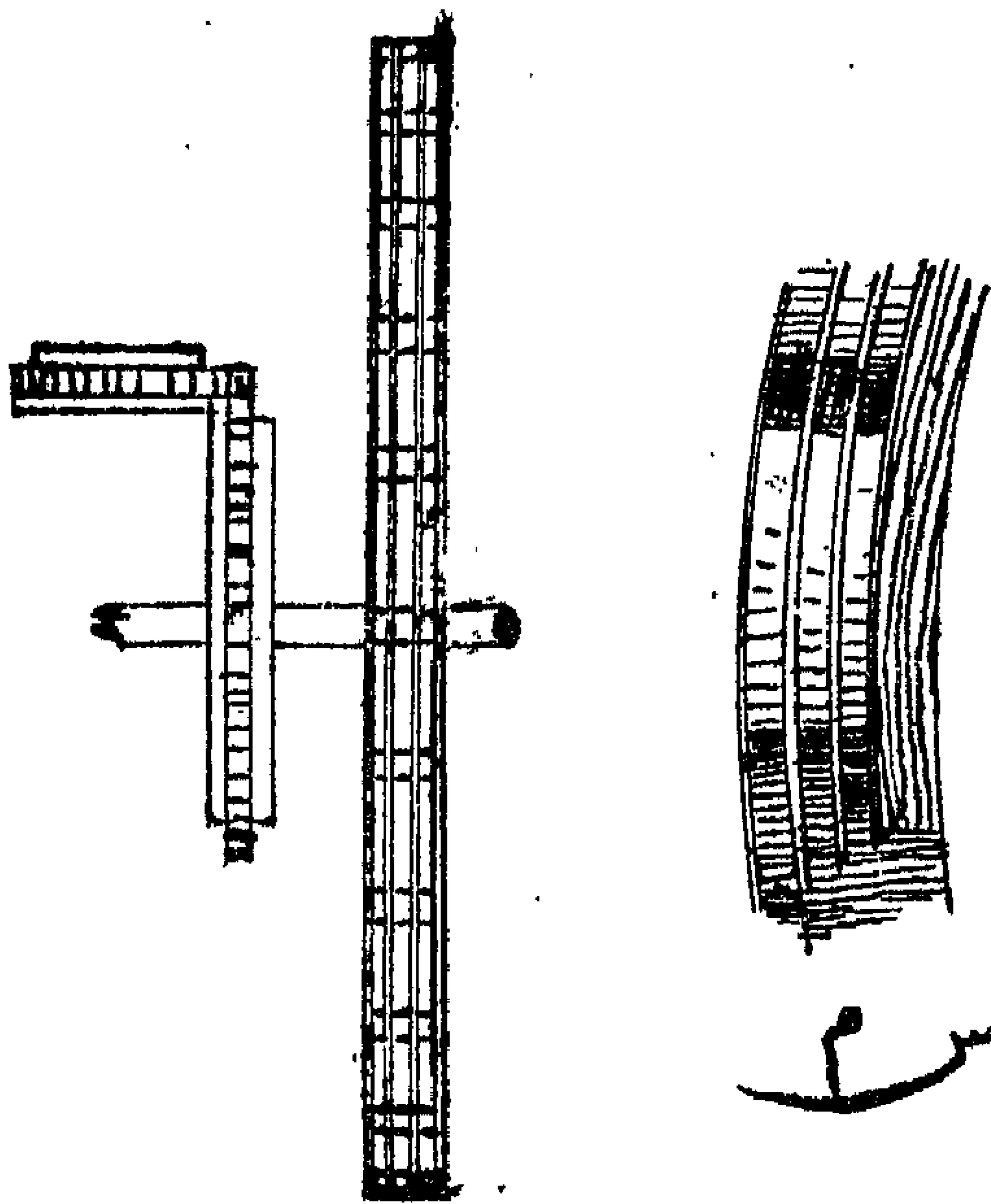


شكل ى

وفى العادة ان نجارين السواقى الذين هم فى العادة اقباط لايعتنون جدا بصناعة الطارات المسننة المعدة لتوصيل الحركة لكنهم يتقنون جدا انشاء نفس الطارة المائية المجوفة فيصنعونها بغاية الضبط والاعتناء من خشب العبل بالواح سمكها نحو ٠٫٠٩ متر

والتابوت يرفع كمية من الماء اعظم ماترفعه السانية لكنه يكون ثقيل الحركة على البهيم حتى انهم يحتاجون احيانا لتدويره بواسطة حيوانين اذا كان التابوت كبيرا ويصير مناوبتها مع آخرين طول النهار والتابوت يكفى لرى من ستة الى ثمانية افدنة منزرعة بزراعة صيفية

النوريا



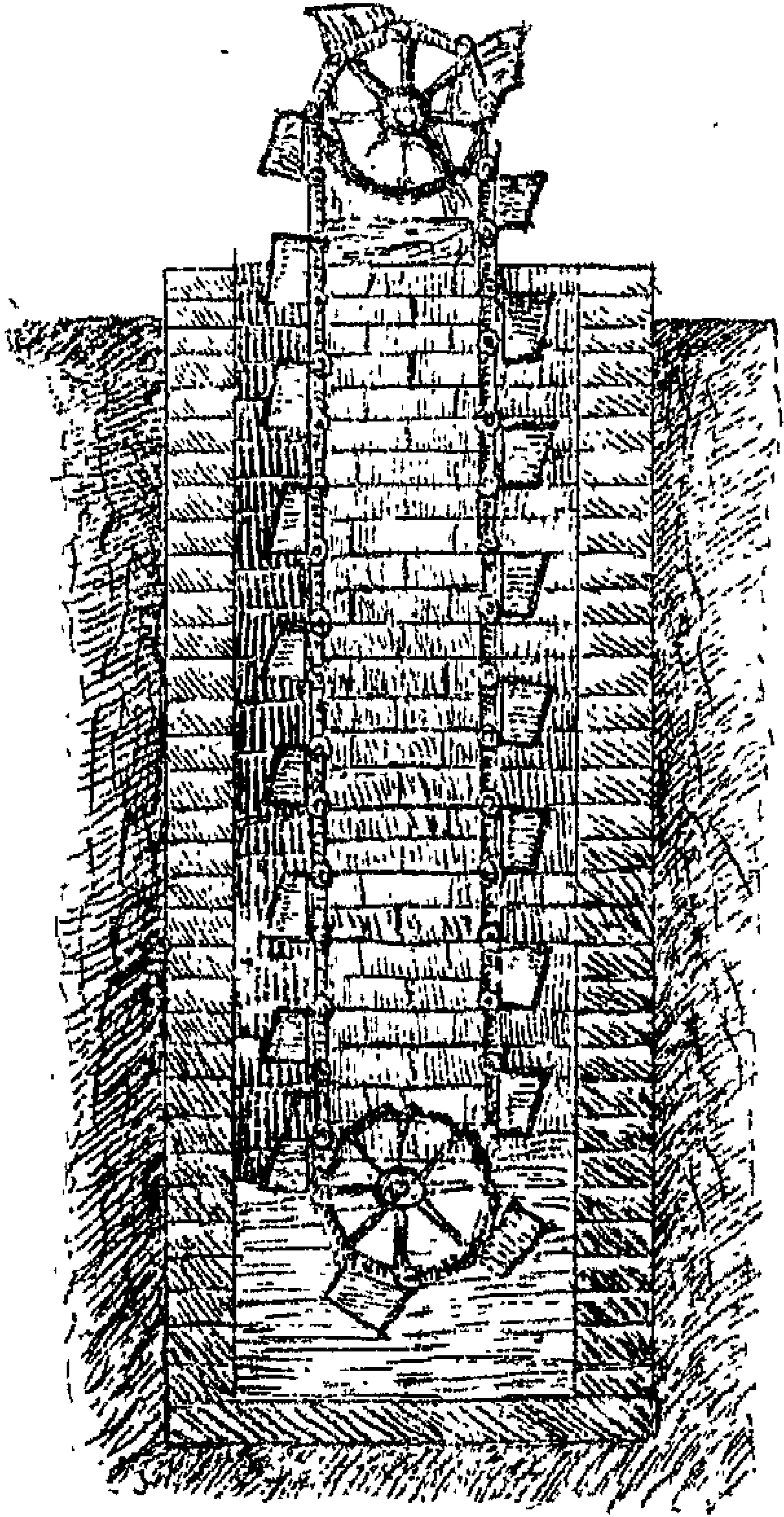
النوريا هى كناية عن سانية عددها مصنوعة من الحديد وهى ليست فى الحقيقة من اختراع الأوروباويين بل ينسب اختراعها الى العرب ولذلك بقيت مستعملة فى الممالك الاوروباوية التى حكمها العرب كاسبانيا وسيسيليا وجنوب فرانسا الى الآن

والنوريا عبارة عن ملفافين اى عجلتين احداهما عليا والأخرى سفلى موضوعة فى استواء سطح الماء اللازم رفعه ويلف على هاتين العجلتين جنزير غير منته مثبت عليه القواديس الخشبية أو المعدنية والعجلة العليا التى يحيطها مضلع يوجد بها فى رؤوس المضلع نوع تجاويف تتعشق مع الجنزير كتعشيق الطارات المسننة والعجلة السفلى كذلك بحيث متى دارت الآلة فى الاتجاه الموافق تتحرك كافة المجموعة مع بعضها والقواديس التى تمتلئ عند مرورها فى الماء تأتى على التوالى وتنصب فى حوض وتنصرف من هذا الحوض الى الارض كما فى الساقية والتابوت

وشكل ص مبين به القطاع الرأسى لبئر مبنى على عمق ٩ متر تقريبا راكبة عليه عدة نوريا حاملة لجرادل من الزنك يسع كل واحد منها ٤ ليترات والطنبور أى العجلة العليا محمول على كرسى من الخشب يشتمل فى اسفله على مصب الجرادل والمقاومة اللازم التغلب عليها فى هذه الآلة بخلاف الاحتكاكات هى عبارة عن رفع ثقل مجموع نصف الجرادل تقريبا وهى ممتلئة بالماء بالابتداء من الحوض السفلى الى سطح

الانصباب لأن هذا الثقل ليس متزنا بشئ لكون النصف الثانى للجنزير نازل حالة كون جرادله فارغة

واذا كانت محيطات الطنابير ملسا لكان يحصل بالضرورة انزلاق الجنزير عليها دائما ويضيع جميع شغل الآلة ولذلك يجب عمل قنوات فى سطح كل من الطنبورين العلوى والسفلى للنوريا



شكل ص

ويمكن أيضا مع الفائدة استعمال طنابير كل منها على شكل فانوس حقيقى من فوانيس الطارات المسننة سواء كان هذا الفانوس حديديا أو خشبيا وبذلك يكون الاحتكاك الذى يتولد بين اضلاع الفانوس وبين الجنزير كافيا لاستدامة صعود الجرادل بانتظام وبدون انزلاق كما فى الساقية البلدى

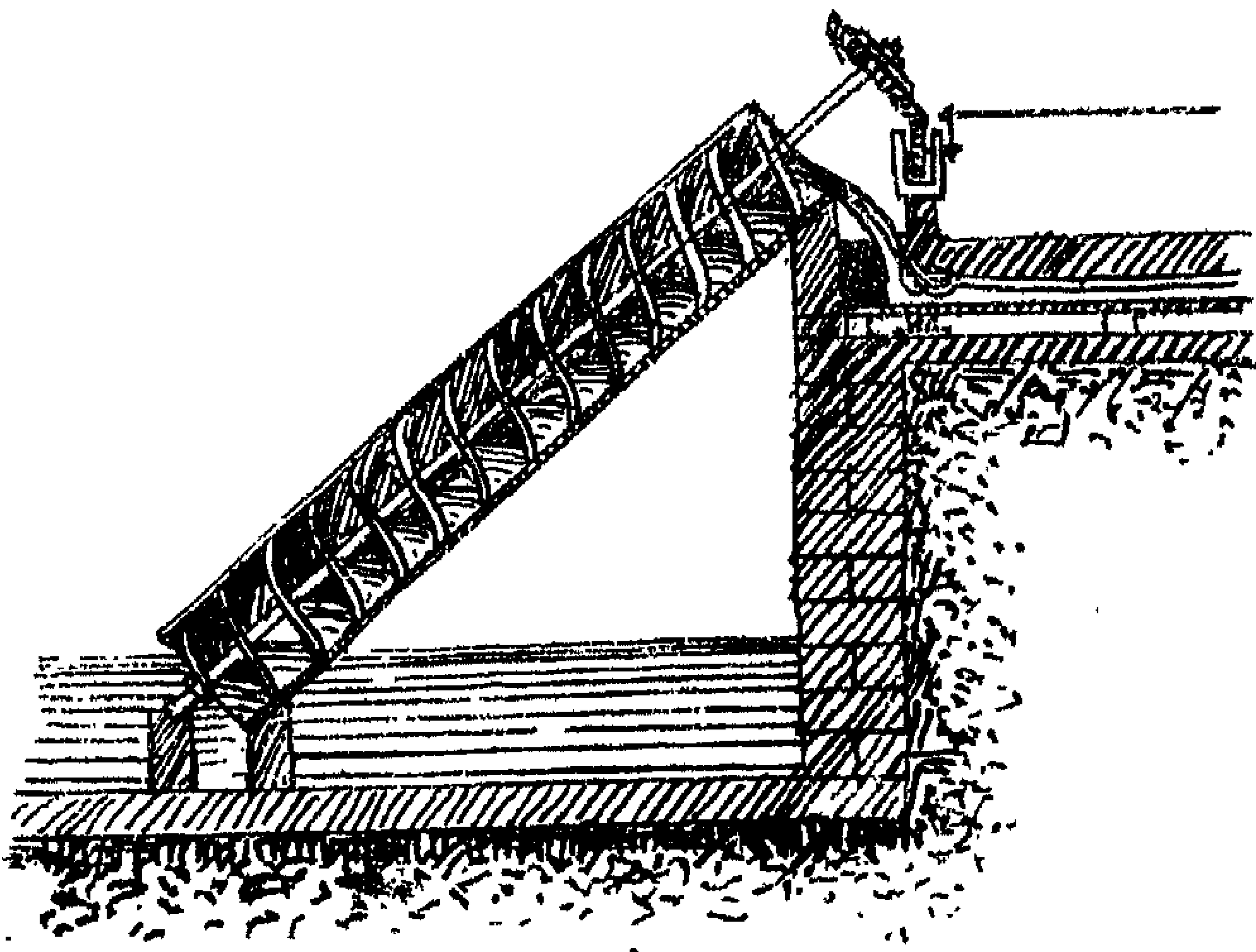
والنوريات تستعمل كثيرا بالممالك الاوروباوية مع الفائدة وأما عندنا فانها لا تستعمل الا قليلا فى بعض الجناين وعدم انتشار النوريا الحديدية ببلادنا ناتج من صعوبة وجود من يصلحها عندنا عندما يحصل بأحد اعضائها خلل لقلة وجود الحدادين الدقيقين ببلادنا

والمحرك الذى يليق لدوران النوريا هو حصان أو بغل يربط فى العدة المخصصة لتوصيل الحركة للطنبور بواسطة طارات مسننة من الحديد تعشيقها مخروطى

واذا ربط للنوريا حصانان يتناوبان معا فانها تعطى ايرادا من الماء أكثر مما تعطيه الساقية المصرية لكنها لا تستعمل للعلة السابق بيانها

بريمة ارشميدس المسماة بالطنبور

هذه الآلة تعد من ضمن الآلات المعتبرة فى رفع المياه سواء كان للرى أو للتجفيف والمخترع لهذه الآلة هو الرياضى الشهير ارشميدس الذى مات قبل الميلاد بمائتين واثنى عشر سنة وشكل ق مبين قطاع رأسى للانموذج المستعمل عادة لبريمات ارشميدس ذات الابعاد المتوسطة المعدة لرفع الماء تقدر من ٠,٠٠ ر٢ الى ٥ ر٢ متر عن مستوى الماء فى البيارة وفى العادة يكون طول بريمات ارشميدس ٧٥ ر٥ وقطرها ٠,٠٠ ر٢ متر وقطر القلب الاسطوانى الذى



شكل ق

عليه يثبت السطح البريمي هو ٥٠ر٠ وميل هذا المحور هو موضحا بحيث ان رأس البريمة يكون على ارتفاع ٠٠ر٣ متر
فوق فرشة البياره

والمحور يكون طوله الكلي ٠٠ر٨ متر ويتحرك بواسطة تعشيق مخروطي من الطارات المسننة الخشبية التي قطر كل طارة منها ٦٠ر١ والبريمة مكونة من ثلاثة (دلة بريمية أي خوصات تسمر عليها الواح صغيرة من خشب البلوط بحيث تكون حروف هذه الألواح ساترة بعضها لبعض نوعا ويتكون من مجموعها لفات السطح البريمي الذي هو العنصر الأصلي لهذه الآلة ـ ثم تقلفط جميع لحامات الواح هذا السطح جيدا وتدهن بالقطران

ولأجل سهولة وجودة شغل البريمة ينبغي ان لا يكون مقدار الخلوص الكائن بين السطح الداخل للغلاف الاسطواني وبين حرف السطح البريمي أقل من ١٠ر٠ متر وكذلك ينبغي ان لا يكون عمق الماء في البيارة قليلا وقد علم بالتجربة ان العمق الذي يوافق البريمات التي ابعادها المتقدمة هو ٣٣ر١ متر فوق الفرشة وهو العمق الذي يتحصل على اعظم تصرف للبريمة وان قل العمق عن ذلك قل تصرفها بتعاله وان زاد العمق بقي التصرف عند النهاية العظمى المسابق بيانها وأقل عمق يمكن ان تشتغل فيه تلك البريمات هو ٧٥ر٠ متر

ويجب ان يوضع جسم الاسطوانة المعلقة على نقطة ارتكاز قائمة بذاتها خلاف السكرجة السفلى الحاملة للطرف الأسفل من المحور والتي ينبغي أن لا تحمل سوى ثقل البريمة الداخلية والماء المرفوع بها

والقواعد المستعملة لانشاء بريمة ارشميدس هي

أولا أن نسبة طول البريمة الى القطر الداخلي تكون كنسبة ٧ الى ١

ثانيا ان يكون مقدار قطر القلب الأسطواني محصورا بين ثلث وربع قطر البريمة

ثالثا ان يكون مقدار الخلوص بين السطح البريمي وبين الجدار الداخلي صغيرا على قدر ما يمكن

رابعا ان تكون الزاوية المتكونة بين أثر السطح البريمي على الغلاف الداخل للبريمة وبين دليل هذا الغلاف الاسطواني محصورة بين ٦٥° و ٧٠°

خامسا يجب ان تكون البريمة مع الشروط المتقدمة مائلة على الافق بزاوية قدرها ٤٥° تقريبا

سادسا يجب ان لا ينحط سطح الماء في البيارة على قدر الامكان عن ارتفاع معلوم فوق قاع الفرشة وهذا الارتفاع هو ٣٣ر١ من نصف قطر البريمة اعني $\frac{4}{3}$ من نصف القطر المذكور

سابعا يجب ان تنتظم سرعة الدوران في كل حالة على حسب الدرجة التي يتحصل بها على أعظم جودة

وبهذه الشروط فبريمة ارشميدس الجيدة الصناعة والتي اسطوانتها مكونة من الواح خشب البلوط ودوائرها وأدلتها من الحديد الجلواني وبريمتها من الواح خشب جيدة وطارتها المسننة من الحديد الظهر تكون جودتها المتحصلة هي من ٧٤ر٠ الى ٧٦ر٠ من القوة المنصرفة

وفي البريمات الصغيرة التي طولها من ٥٠ر٢ الى ٠٠ر٣ متر يكون المحرك غير كبير نوعا والثلاثة رجال اذا اشتغلوا في ادارة متوالية مع بعضهم في آن واحد يمكنهم ان يرفعوا تقريبا ١٠ ليتر في الثانية الى ارتفاع ٢ متر فوق استواء الماء في البيارة

وأما فى البربمات ذات الأبعاد الأكبر من ذلك وبالأخص التى طولها ٥ر٤ متر وقطرها ٦ر٠ متر يفضل ادارتها بواسطة عدة يحركها حصان وتوضب لها ثلاثة خيول تشتغل كل يوم بالتبادل كل منها ٤ ساعات ويمكنها أن تحدث مع بعضها شغلا مستمرا يقرب من شغل حصان بخارى أعنى ٧٥ كيلوجرامتر فى الثانية شغلا نظريا وبهذه الكيفية اذا اعتبرنا المعامل السابق بيانه للجودة وهو ٧٥ فى الحد المتوسط يكون الشغل الحقيقى للآلة التى نحن بصددها هو ٧٥ × ٧٥ر٠ = ٥٦ كيلوجرامتر فى الثانية وهذا الشغل يوافق لرفع نحو ٢٠٠ متر مكعب فى الساعة الى ارتفاع متر واحد أو ٢٤٠٠ متر مكعب فى ١٢ ساعة للارتفاع بعينه أعنى ١٢٠٠ متر مكعب الى ارتفاع ٠٠ر٢ متر

وهذه المقادير هى فى الحقيقة أكبر بقليل عن الشغل الحقيقى الذى يمكن الحصول عليه ببربمة ارشميدس متى راعينا الشروط السابق بيانها فى الانشاء

الباب الثانى عشر
قوانين الرى بالقطر المصرى

ولو ان القطر المصرى مشهور من قديم الزمان بالزراعة وبحكمة وتقدم ساكنيه حتى فى الأعصار التاريخية البعيدة جدا وكذا بتقدم وجود طرق الرى فيه الا أنه مع ذلك لم نر آثار تدل على وجود قوانين متعلقة بالرى وتوزيع المياه بين ملاك الأراضى بطريقة عادلة حسب تغيرات تصرف النهر المغذى الأصلى أعنى النيل لغاية سنة ١٨٨٠

بل كان ولا زال توزيع المياه حتى لغاية هذا التاريخ جاريا بكيفية اختيارية لعدم وجود قوانين وروابط نسبية تحدد ما يخص كل جهة أو أرض من المياه المارة بجوارها وهذا ما ينشأ عنه خلل عظيم فى التوزيع لأن المقتدرين من أرباب الأراضى يأخذون ما يريدونه من تلك المياه بواسطة الآت الرافعة ذات القوى الجسيمة ولا يتركون الا القليل للضعفاء والفقراء من المزارعين

واذا نظرنا الى الأسباب التى منعت لحد الآن تقرير قانون للرى نجد ان لذلك سببين أصليين الأول أن طريقة الرى بالقطر المصرى قديما كانت قاصرة على الرى بالحيضان وفى هذه الطريقة تروى أراضى الحوض الواحد مع بعضها بدون تمييز بين اراضى أحد دون الآخر وكذلك عند الصرف لتصرف فى آن واحد فى مواعيد ثابتة تقريبا وبهذه الطريقة ليس لأحد وجه فى التظلم من قلة المياه أو كثرتها حيث أن ما يجرى على أرض شخص جار على أرض شركائه فى الحوض بمعنى انها لو رويت تروى معا وان شرقت تشرق معا ولهذا لم يلتفت الى سن قوانين للرى فى تلك الأزمان

والسبب الثانى وهو الأعظم تأثيرا هو ناشئ من نوع صفة ملكية الأراضى التى كانت متبعة فى الأعصر الماضية ولهذا يلزمنا ان نتكلم نوعا على كيفية تنوع صفة ملكية الأراضى بالقطر المصرى ومن أراد أن يحصل على تفاصيل هذه الكيفية فليراجع الرسالة المفيدة التى ألفها سعادة يعقوب باشا ارتين وكيل المعارف العمومية فى هذا الصدد والتى نروى عنها بعض العبارات الآتية

ذكر

ذكر في هذا الكتاب أن الظاهر أن الملكية الحقيقية بصفتها التي نعرفها الآن لم توجد بمصر من منذ الأعصر القديمة جدا وأنه بصرف النظر عما كان جاريا قبل فتوح مصر بالعرب قد ذكر المؤرخون من الأسلام أن المزارع في تلك المدد لم يكن مالكا لعين الأرض التي يزرعها بل أن تلك الاراضي كانت ملكا للوسية أو بصفة عمومية للملك أعني للحكومة ولما قرر هؤلاء الفاتحون الخراج على الاراضي كما قرره من قبلهم اليونان جعلوه على كل وسية حسب تعداد نفوسها واذا تأخر أحد الوسايا في تسديد الخراج كانوا يوزعونه على أراضي الوسية ويقسمون تلك الأراضي على الأهالي على حسب نسبة تيسرهم واقتدارهم واذا حصلت اشكالات في التقسيم كانوا يقسمون أرض الوسية اجزاء متساوية بين جميع السكان

ومع ذلك فان رؤساء العرب الفاتحين لمصر قد جددوا صفة للملكية أتم من الصفة السابقة فجعلوا بعض الأراضي التي كانت تابعة لليونان السابقين لهم في التملك على مصر تابعة للقرى والنواحي ووزعوا الباقي على بعض الممتازين بصفة املاك معافاة عن دفع الخراج ومع ذلك فان هذه الملكية لم تكن حقيقية لأن الأراضي التي كانت من هذا القبيل وان كانت صارت قابلة للتوريث الا ان حقوق تملكها كانت قليلة الاعتبار عن ملاك البلاد فأن كلا منهم كان يعتبر أن لنفسه الحق في أن ينزع ملكية ارض من المالك لها ليعطيها الى آخر من أتباعه

ثم بعد ذلك بزمن قد أعطيت ملكيات مثل هذه الى بعض ملتزمين عموميين يلتزمون بتسديد اموال الوسايا لكن على كلا الحالات مهما كانت الصفة التي أعطيت بها الأراضي سواء كانت معافاة من دفع الخراج وموزعة بصفة انعام أو بصفة مكافأة على خدمة اداها المكافئ بها أو كانت معطية للمصريين للانتفاع منها مع تسديد أموالها فأن الملك كان لا زال هو المالك الحقيقي لجميع الأراضي

وقد بقيت هذه الطريقة مع بعض تنوع خفيف الى اوائل هذا القرن ومن ذلك يمكن حينئذ أن يتصور بأن في أثناء هذه المدة المديدة الذي ساعد كثيرا على منع ظهور طريقة ذي منتظمة ومؤسسة على احترام حقوق ملكية ومنافع افراد الأهالي هو صفة جعل الأرض ملكا للوسايا وعدم ثبات الملكية على حالة واحدة وعدم الأمنية والوثوق بها وعلى الخصوص كونها ملكية منفعة فقط لا ملكية مطلقة

والذي كان يهم ملوك مصر وقتئذ هو جمع الخراج وليس تاسيس الثروة الزراعية للبلاد على قواعد متينة بتحسين طرق توزيع المياه ووضع قوانين عادلة لهذا الغرض

ولم يشرع المرحوم محمد علي باشا على الدخول بشدة في طريق التنظيمات الزراعية سوى في نحو سنة ١٨١٣ فبعد أن حصر بطرق المساحة الموجودة وقتئذ لديه جميع الأراضي المنزرعة بالقطر المصري في دفاتر التاريع وزع اراضي الوسايا على نفس أهالي البلاد بحيث نال كل مزارع بالغ سن الشغل جزأ من تلك الاراضي المتساوية تقريبا وقد حصل هذا التوزيع في عموم القطر المصري وكان نصيب كل واحد من الاهالي يتغير من نحو ثلاثة أفدنة الى اربعة أو خمسة . أعطى لمشايخ البلاد اجزاء من الأراضي معافاة من الأموال تسمى بالمسموح في نظير

المصاريف والخدامات التي يؤدونها للحكومة ومن ابتداء حصول هذا التوزيع للأراضي حصل تجزئتها تجزأ زاد بواسطة التوريث الشرعي وكان مالكوا الأراضي التي صار توزيعها في سنة ١٨١٣ ليس لهم الاحق الانتفاع ومع أن اطيانهم مكلفة عليهم بأسمهم في دفاتر التاريع الا أن أهل الناحية الواحدة كانوا مسؤلين جميعا عن الأموال الأميرية بالتضامن واحيانا كانت النواحي كلها ضامنة لبعضها على حسب الأحوال في دفع الخراج وصاحب الأرض الذي يتأخر عن دفع ماعليه من المال تنزع منه الملكية ثم مع الزمن صار لواضعي اليد على الأطيان حق الملكية شيئا فشيئا ففي سنة ١٨٤٨ تصرح لهم بالاسقاط ثم في سنة ١٨٥٤ صار لهم حق التوريث وفي سنة ١٨٥٨ نزعت الاطيان من مشايخ البلاد المسموح بها لهم التي كانوا معافين عن دفع اموالها وتوزعت على الأهالي وذلك منعا لتعدي المشايخ على الفلاحين بتسخيرهم في زراعتها

وفي اثناء هذه الاعمال التي كانت اساسا لملكية الأطيان أمر المرحوم محمد على باشا بتوزيع الاراضي البور الخارجة عن الزمام على بعض الخواص بدون تحصيل أموال عليها مقابلة اصلاح هذه الأراضي وفي سنة ١٨٤٢ صرح لأرباب هذه الأطيان بالتصرف فيها بجميع أوجه الملكية وبذلك زاد مقدار الأراضي الزراعية عما كانت عليه قبل ولم يتم التمتع بحق الملكية بصفة قطعية الا في سنة ١٨٧١ وذلك بموجب قانون المقابلة الذي ظهر في عهد اسماعيل باشا وخصوصا لما صدر الأمر العالي المؤرخ ٦ يناير سنة ١٨٨٠ مع قانون التصفية فأنهما جعلا أغلب اراضي مصر مملوكة لأربابها ملكا تاما

ويفهم ماتقدم أن ملكية الأراضي لم تكن الاحديثة ولم يكن لها وجود في زمن شروع محمد على باشا في اجراء الاشغال المتعلقة بالري التي كان يجريها باعتبار أن جميع الأراضي ملكا له

ومع ذلك يظهر أن من ضمن الأسباب التي منعت ظهور قوانين للري بالقطر المصري هو عدم الانتظام والثبات والوثوق بحقوق الملكية التي يترتب عليه عدم التفات الاهالي الى البحث عن تلك القوانين والاهتمام بوجودها

وغاية ما يوجد الآن من الأصول المتعلقة بالري هو أن جميع مايقع مضرا بأحوال الري وجميع المشاكل المتعلقة به تحال على المجالس المعدة لسائر القضايا وهي المحكمة الجزئية والمحكمة الابتدائية ومحكمة الاستئناف وهذه الأصول والأحكام غير مستوفاة وقاصرة جدا ويلزم لمصر قانون خصوصي للري لاسيما وان كثيرا ماتقع أحوال ليس لها قانون متبع وهذا مما لايجوز في وقت صارت فيه الملكية مؤسسة ووجدت به مجالس تصدر احكاما بناء على قواعد مضبوطة

وفي الحقيقة ان الاحكام المتعلقة بمسائل الري في مصر لم تكن مبنية سوى على بعض بنود من القانون المتبع بالمجالس المحلية وعلى بعض لوائح عمومية وبعض اصطلاحات عرفية قديمة وتعداد هذه المواد سهله في القانون ويضاف اليه ماهو مقرر بالديكريتو الآتي

أمر عالى

﴿نحن خديو مصر﴾

بناء على ما عرضه علينا ناظر الاشغال العمومية وموافقة رأى مجلس النظار وبعد أخذ رأى مجلس شورى القوانين أمرنا بما هو آت

م١ في الترع والجسور العمومية ـ يراد بالترعة مجرى معد لرى أراضى أكثر من بلدين كلها أو بعضها وتعتبر جميع الترع التى من هذا القبيل عمومية ونفقة انشائها وصيانتها فى الغالب على الحكومة وهى تعد من الأملاك العمومية وليس التصريح للافراد باستعمال جسورها واشغال تلك الجسور الا من باب التساهل وذلك عملا بأحكام المادة الحادية والعشرين من أمرنا هذا

م٢ في المساقى الخصوصية ـ يراد بالمسقة قناة أو مجرى معد لرى أراضى بلد واحد أو بلدين فقط أو لرى أرض لمالك واحد أو لعائلة مشتركة ولو تكون المسقة فى زمام عدة بلاد

وتعتبر المساقى جميعها املاكا خصوصية والمنتفعون بها هم المكلفون بانشائها وصيانتها ويجوز للحكومة عند حصول التأخير فى تطهيرها أن تطهرها هى على نفقة هؤلاء المنتفعين والمبلغ الذى يصرف فى هذا السبيل يوزعه المدير على نسبة المال الذى يدفعه كل منهم ثم يحصل ذلك المبلغ بالكيفية المقررة فى الأمر العالى الصادر فى ٢٥ مارس سنة ١٨٨٠ على أنه اذا كانت الأرض المعتاد ريها من المسقة تزيد مساحتها عن ألف فدان وكانت تلك الأرض لمالك واحد أو لجملة ملاك فيجوز مع ذلك اعتبارها ترعة عمومية اذا طلب الملاك ذلك

م٣ في المصارف ـ يراد بالمصرف أخدود أو حفير مستطيل معد لصرف مياه الأراضى سواء كانت مياه رى أو مياه سيل أو مياه صرف وهو عمومى اذا انصرفت فيه مياه أكثر من بلدين وخصوصى اذا انصرفت فيه مياه بلد واحد أو بلدين فقط الا اذا كان الغرض منه صرف مياه أرض تزيد مساحتها عن ألفى فدان ولو تكون فى زمام بلد واحد فيعتبر حينئذ عموميا . وعلى الحكومة صيانة المصارف العمومية وعلى المنتفعين صيانة المصارف الخصوصية وتسرى أحكام الفقرة الثانية من المادة السابقة على المصارف الخصوصية المحكى عنها

م٤ في الأعمال الواقية من الفيضان ـ تشمل الأعمال الواقية من الفيضان أعمال الجسور والرؤوس والصلايب والطراويد وغيرها من الأعمال التى يراد بها وقاية الأراضى والبلاد من طغيان المياه عليها وهذه الأعمال تعد عمومية ولذلك فالحكومة مكلفة بها جميعها أما الحوش الخصوصية التى على سواحل النيل أى الداخلة فى الحيضان ويكون ملاكها هم الذين انشؤها فصيانتها تكون على أولئك الملاك

م٥ في اختصاصات مفتشى الرى والباشمهندسين ـ مفتشو الرى هم النائبون عن نظارة الأشغال العمومية والباشمهندسون وجميع خدمة الرى الذين فى دائرة تفاتيشهم هم تابعون لهم واختصاصات هؤلاء المفتشين وعلاقاتهم مع المديريات هى مقررة فى اللائحة الصادرة فى ٣١ دسمبر سنة ١٨٨٥

م٦ في حقوق الارتفاق ـ مالك الأرض التى عليها حقوق الارتفاق بوجه قانونى كالمساقى والمصارف

التى تمرّ فيها وتنتفع منها الأراضى المجاورة لتلك الأرض لايسوغ له بوجه من الوجوه اعدام هذه المساقى أو المصارف للزراعة أو اتلافها أو ردمها بدون التراضى بذلك كتابة من ارباب الأراضى المنتفعة بتلك المصارف أو المساقى

٥٦ــ فى توقيف الآلات الرافعة أو سد الترع ــ لا مطالب الحكومة بتعويض مّا عن خسائر نشأت عن قلة المياه فى احدى الترع أو عن وقوف سيرها لاسباب قهرية أو لاصلاح أو تعديل تتبين ضرورتها أو لأمر آخر يرى مفتش الرى ضرورة اتخاذه لموازنة المياه فى تلك الترعة أو لحفظ منسوبها كسد احدى الترع مثلا أو ايقاف الرى اياما فى جزء منها أو فى جميعها وذلك لسد العوز فى جهة أخرى أكثر افتقارا للمياه أما اذا دعت الحال الى تطهير ترعة من الترع أو اصلاحها فعلى مفتش الرى أو باشمهندس المديرية بالنيابة عنه ان يختار من أجل اجراء ذلك الوقت الذى يتيسر فيه الاستغناء عن المياه اللازمة للرى أو السقى انما قبل مباشرة أى عمل من هذا القبيل يجب على مفتش الرى أن يتفق مع المدير عن ذلك عملا باحكام اللائحة الصادرة فى ٣١ دسمبر سنة ١٨٨٥ وهى اللائحة المقرر فيها اختصاصات مفتشى الرى والمديرين وعلاقاتهم ويجب على المدير أن يستدعى اصحاب الأراضى أو وكلاءهم الرسميين ويستشيرهم فى الأمر

٥٧ــ فى انشاء المساقى الصيفية ــ اذا أراد أرباب الأراضى أو أهالى البلد انشاء مسقة صيفية فى أراضيهم خاصة يجب أن يقدموا طلبهم الى المدير وهو يبلغه الى مفتش الرى مشفوعاً برأيه وملحوظاته فاذا اتفق مفتش الرى فى الرأى مع المدير فيعطى المدير حينئذ الرخصة أو لا يعطيها حسب مقتضى الحال ويكون انشاء المسقة (اذا رخص بها) على نفقة الطالبين وتكون ملكا لهم على أن حق ملكيتهم فيها لا يترتب عليه منع باقى أصحاب الأراضى المجاورة من استعمال المسقة لرى أراضيهم حتى فى زمن التحاريق وذلك بعد أن يأخذ أصحاب تلك المسقة كفاية اراضيهم منها ولكن فى هذه الحالة يجب على اصحاب الاراضى المجاورة أن يشتركوا مع اصحاب المسقة فى مصاريف الانشاء والصيانة على نسبة مساحة اراضيهم المنتفعة بتلك المسقة

٥٨ــ فى احتياز المياه بأرض الغير اذا لم يمكن الرى الا به ــ اذا رأى أحد ارباب الأطيان الذى يستحيل عليه رى أرضه ريا كافيا الا بانشاء مسقة فى أرض ليست ملكه أو باستعمال ترعة نيلية أو مسقة موجودة فى أرض الغير وتعذر عليه التراضى مع أصحاب الأراضى ذوى الشأن أو وكلائهم الرسميين فيرفع شكواه للمدير وهو يبلغها لمفتش الرى مشفوعة برأيه وملحوظاته

فينظر المفتش فى المسألة فى محل الواقعة ويصدر قراره فيها بعد سماع أقوال اصحاب الاراضى ذوى الشأن أو وكلائهم الرسميين اذا حضروا

وله أن يعين لذلك باشمهندس المديرية أو معاونه الخصوصى

وقبل الانتقال الى محل الواقعة بأربعة عشر يوما على الأقل يجب اخبار جميع اصحاب الأراضى ذوى الشأن

أو وكلائهم

أو وكلائهم الرسميين عن اليوم والساعة اللذين يحصل فيهما ذلك الانتقال
ولكن اذا كانت المسقة أو الترعة النيلية يراد استعمالها لجلب المياه الصيفية سواء كان بالراحة أو بالآلات الرافعة وعارض ارباب الاراضي المجاورة في اقامتها لانها تضر بالأراضي التي تجتاز فيها فينتقل مفتش الري بنفسه الى المحل المقصود ويعتمد في تقريره في هذا الشأن على بحث دقيق في التسويات
فاذا كان التقرير مؤيدا للطلب وكان المدير بعد اطلاعه عليه يوافق المفتش في الرأي فيصدر المدير نفسه حينئذ عن ذلك قرارا موضحا فيه الأسباب
ويعلن هذا القرار الى اصحاب الاراضي المعارضين اعلانا اداريا
ويجوز لكل من هؤلاء ان يعرض الأمر على نظارة الاشغال العمومية في الخمسة عشر يوما التي تلي تاريخ ذلك الاعلان وهي تصدر حكمها النهائي في المسألة
فاذا اختلف المدير ومفتش الري فتعرض المسألة أيضا على نظارة الاشغال العمومية
وعلى كل يجب على الطالب ان يدفع ثمن الأرض التي تشغلها المسقة الجديدة والمال المربوط عليها وتعويضا من الأضرار الناشئة
والمبلغ الذي يقتضي دفعه تقرره اللجنة المنوه عنها في المادة ٢٧ من أمرنا هذا
أما هذه المادة (التاسعة) فتلغي المادة العاشرة من الامر العالي الصادر في ٨ مارس سنة ١٨٨١
بند في عدم كفاية المياه في المسقة - اذا رأى صاحب الأرض ان ليس له المقدار الكافي من المياه لري مزروعاته فيقدم شكواه للمدير وهو يبلغها لمفتش الري مشفوعة برأيه وملحوظاته لينظر المفتش فيما اذا كان ايراد المسقة المعد لري تلك المزروعات كافيا أو أنه يقتضي توسيع تلك المسقة معتمدا في ذلك على مقدار مساحة الأرض التي تروى وعلى نوع المزروعات فاذا تقرر ضرورة توسيع المسقة وعارض المالك المجاور في ذلك فتراعى حينئذ احكام المادة السابقة أما اذا كان الغرض من التوسيع مرور المياه الصيفية فيكون الاجراء في ذلك بحسب القواعد المقررة في الفقرات الرابعة والخامسة والسادسة والسابعة من المادة التاسعة
بند في استبدال المسقة - اذا طلب أحد أصحاب الأراضي تخصيص مسقة لري اراضيه في زمن الفيضان خلاف المسقة التي هو يستعملها فتراعى في ذلك القواعد والأجراآت المدونة في المادة التاسعة أما في زمن التحاريق فلا يسوغ مطلقا استبدال احدى المساقي الا برضاء اصحاب الأراضي التي تجتاز فيها المسقة الجديدة
بند في احداث فم في احدى الترع أو اقامة آلة رافعة عليها - اذا أراد أصحاب الأراضي احداث فم في احدى الترع أو اقامة ساقية أو آلة رافعة عليها لري أراضيه المجاورة لتلك الترعة فيقدم طلبه للمدير وهو يبلغه لمفتش الري مشفوعا برأيه وملحوظاته فيرسل مفتش الري الطلب الى باشمهندس المديرية وهو اذا

استصوبه وكان المراد اقامة ساقية فيعطي الرخصة اللازمة بذلك أما اذا كان المراد احداث فم فيعرض المسألة على مفتش الرى وفى كلتا الحالتين يجب أن يبعث بصورة الرخصة الى المدير مع الاخطار بأن ايراد الترعة يأذن بأحداث المسقة أو اقامة الساقية بدون الاضرار بأصحاب المساقى الأخرى الخلفية وعلى الباشمهندس أن يكلف الطالب قبل اعطائه الرخصة بأن يتعهد بأجراء كل ما يلزم من الأعمال لموازنة ايراد المياه فى المسقة أوحفظ جسور الترعة بحالة صالحة على نفقته خاصة وهو (أى الباشمهندس) يعين له النقطة التى يجب أن ينشأ فيها الفم أو الساقية - أما القواعد المختصة بتركيب الآلات الثابتة أو المتنقلة (لوكوموبيل) التى يديرها البخار أو الهواء أو التيار فمقررة جميعها فى الأمر العالى الصادر فى ٨ مارس سنة ١٨٨١ ولايجوز فى أية حال من الأحوال اقامة ساقية أو تابوت الابرخصة تعطى قبل ذلك وهذه الرخصة تعطى مجانا

س١٣لد فى ابطال مسقة لمنع الضرر - اذا رأى مفتش الرى (بناء على طلب أصحاب الأراضى ذوى الشأن أو وكلائهم الرسميين أو من تلقاء نفسه) أن مسقة لامنفعة منها للرى وهى مانعة للصرف أو محدثة رشحا أو موجبة لذهاب المياه سدى أو أنها مضرة بالزراعة فعليه بعد الاتفاق مع المدير بشأنها وسماع المدير اقوال اصحاب الاراضى ذوى الشأن فيها أن يبلغ رأيه فى ذلك الى نظارة الاشغال العمومية وهى تأمر بسد المسقة عند انتهاء الحصاد فترخص لأصحاب الأراضى المجاورة بردمها اذا تبين أن الرى ممكن بمسقة أخرى بلا ضرر وفى هذه الحالة فأرض المسقة التى تكون قد ابطلت يتبع فى شأنها أحكام اللوائح المرعيه

س١٤لد فى توسيع أو تضييق بربخ فم المسقة أو تعديل مستوى فرشه - اذا رأى مفتش الرى ان بربخ فم مسقة واسع جدا أو أن مستوى فرشه يدعو الى دخول مقدار من المياه يفوق احتياج الأراضى التى ترويها تلك المسقة فعليه أن يخطر المدير ليحضر أصحاب الأراضى أو وكلاءهم الرسميين أمامه فى يوم معين وبعد تبليغهم طلب مفتش الرى والأسباب الموجبة لذلك فأن اقروا على رأيه فيتعين حينئذ الزمن الذى يتيسر فيه اجراء الاعمال وتكون الزراعة فيه غير محتاجة للمياه أما اذا ابدا لهم اعتراض على ذلك فترفع المسألة الى نظارة الاشغال العمومية بواسطة المدير لتأمر بما تراه

وكذا اذا رؤى توسيع بربخ فم مسقة أو تخفيض مستوى فرشه ليكون فيه كمية وافية من المياه ويتعين أيضا الزمن اللازم لذلك وفى كل الاحوال فالمصاريف على الحكومة

س١٥لد فى انشاء مصرف يصب فى أرض الغير - اذا احتاج أحد ارباب الاراضى ان يحدث مصرفا لتصريف مياه أرضه وكان المصرف يمر فى اراضى الغير فيمكنه اذا لم يتيسر له التراضى مع صاحب الشأن أن يرفع شكواه الى المدير وهو يبلغها لمفتش الرى مشفوعة برأيه وملحوظاته والمفتش يعين حينئذ المجرى الذى يجب أن يسير فيه ذلك المصرف فاذا تعذر الحصول على الأرض اللازمة لمرور المصرف فيتشاور مفتش الرى مع المدير فى ذلك ومع اتفاقهما يصير تبليغ المسألة الى نظارة الاشغال العمومية فاذا أقرت على انشائه تتخذ التدابير اللازمة لذلك وتكون جميع النفقة والتعويض على المنتفعين خاصة ويجب أن لا

ان لايحدث عن مرور المصرف ادنى ضرر للأراضى التى يمر فيها

مادة ١٦ في اصلاح مسقة أو مصرف لمنع الضرر - يجوز لصاحب ارض اصابها الضرر من مسقة أو مصرف مار فيها سواء كان ذلك من عدم التطهير أو من رداءة حالة الجسور في المسقة أو المصرف أن يرفع شكواه الى المدير وهو بعد ان يتفق مع مفتش الري أو باشمهندس المديرية يأمر اما بسد المسقة أو المصرف واما بتطهيرهما اذا ترآى له أن ذلك كاف فان اتضحت ضرورة المسقة أو المصرف فيكلف المدير اصحاب الشأن بحفظها بحالة جيدة أو بدفع تعويض لصاحب الارض التى يصيبها الضرر بسبب تلك المسقة أو ذلك المصرف

مادة ١٧ في استبدال مسقة لعدم توفيتها بأغراض الري - اذا رأى صاحب الأرض أن موقع المسقة المارة في أرضه يجعل الري منها متعذرا واراد استبدالها بمسقة أخرى فله ان يقدم طلبا بذلك الى المدير وهو يبلغه لمفتش الري مشفوعا برأيه وملحوظاته ومتى اتفقا يصرح المفتش بابطال المسقة واستبدالها بأخرى على نفقة صاحب الأرض بشرط أن تكون المسقة الجديدة وافية بالغرض المقصود وهي من كل الوجوه لا تقل اتقانا على المسقة الاولى وأن لا تسد المسقة الأصلية الا بعد اعداد المسقة الجديدة وأما اذا كان لا ينتفع بالمسقة الا صاحب الارض التى تمر فيها تلك المسقة فله ان يستبدلها بغيرها في أرضه بدون طلب رخصة لذلك

مادة ١٨ في الصعوبات التى قد تحدث بشأن اصلاح مسقة - اذا شكا احد للمدير من أن اصحاب الشأن معه في المسقة غير متفقين على اصلاحها فالمدير يعين حينئذ الباشمهندس لتحقيق الشكوى في المحل المقصود فاذا اتضح أن اصلاح المسقة ضروري فعليه (اى المدير) ان يكلف أصحاب الشأن باصلاحها ولكن اذا تعذر عليهم ذلك سواء كان لعدم وجود انفار كفاية ببلادهم أو لعدم مقدرتهم فيمكن للحكومة ان تتكلف اجراء ذلك على نفقتها وتحصل قيمة النفقة منهم في عدة مواعيد تقررها المديرية بحسب مقدرتهم وقد تتجاوز الحكومة عن تحصيلها منهم اذا تحقق عدم اقتدارهم ونظارة الداخلية تحكم قطعيا في مسألة عدم المقدرة

مادة ١٩ في ردم المسقة أو المصرف أو تدمير جسورها - اذا تقدمت للمدير شكوى من أحد أرباب الأراضى بأن أحد أصحاب الشأن معه في المسقة أو المصرف المكلف اربابها بصيانتها بحسب نص المادة الثانية قد دمر جسورها أو ردم جزأ منها أو احتكره لنفسه فيبلغ المدير الشكوى الى مفتش الري مشفوعة برأيه وملحوظاته فيتوجه مفتش الري بنفسه الى المحل المقصود أو يوجه اليه باشمهندس المديرية بعد أن يكون قد أخطر اصحاب الشأن قبل ذلك بأربعة عشر يوما على الأقل فاذا اتضح انه قد حصل التدمير أو الردم فعليه (اى المفتش) أن يقدر الأعمال اللازمة لاعادة المسقة أو المصرف الى أصلها ويخطر المدير بذلك لكى يلزم الفاعل الزاما اداريا باصلاح ما اتلفه فان أبى يلزم حينئذ بنفقته واذا تشكى احد اصحاب الاراضى أو أحد المستأجرين الى المدير بأن المياه قد حجزت عن المسقة التى يستخدمها للري فالمدير يبلغ الشكوى الى مفتش الري مشفوعة برأيه وملحوظاته كما تقدم القول في العبارة الأولى من هذه المادة فيعاين المفتش محل الواقعة بنفسه أو ينتدب لذلك باشمهندس المديرية بعد أن يخطر اصحاب الشأن قبل ذلك بأربعة عشر يوما على الأقل فاذا تبين ان المشتكى كان يروى

حقيقة الطيان من تلك المسقة فى السنة الماضية فالمفتش يخطر المدير بذلك وهو يتخذ الأجرآت اللازمة اداريا لأرجاع الشيئ الى أصله ومنع حصول المعارضة مرة أخرى فى استعمال المسقة ثم يشرع المدير حالا بتنفيذ هذه الأجرآت على نفقة الذى أو الذين يكونون قد حجزوا المياه عن المسقة وتحصل النفقة فى جميع الأحوال المذكورة آنفا بالكيفية المقررة فى الامر العالى الصادر فى ٢٥ مارس سنة ١٨٨٠

بند ٢٠ فى قطع الاشجار المغروسة فى الجسور وميول الترع - اذا ثبت أن لأحد الافراد اشجارا مغروسة على الجسور وميول احدى الترع أو مساطيحها وكانت تلك الاشجار بسبب تشعبها تعوق سير مياه الترعة أو تعطل الملاحة فيها أو تمنع السير على جسورها فعلى مفتش الرى أو باشمهندس المديرية ان يكلف صاحبها بازالتها فان لم يمتثل فى مدى ثمانية أيام يأمر المفتش (بعد مصادقة المدير كتابة) بقلع تلك الاشجار أو اقتضاب (تقليم) فروعها وبيع الأحطاب وتسليم ثمنها الى صاحبها بعد خصم المصاريف

بند ٢١ فى اباحة زرع الجسور واقواع الترع - يجوز زراعة الجسور الغير معدة للمرور واقواع الترع النيلية على نحو العادة المألوفة غير أنه لا يجوز للزراع فيها مطالبة الحكومة بشيئ عن التلف الذى يحصل لزراعته بسبب اعمال الأصلاحات والتطهيرات اللازمة ولذلك فعلى مفتشى الرى ان ينبهوا على المعينين لاجراء تلك الأعمال بأن يحرصوا بقدر الاستطاعة على منع كل ضرر عن الزرع النابت ولا يكلف مستأجر أرض من الاراضى الحرة الأميرية بدفع ايجار الارض التى تكون قد تلفت زراعتها بسبب اجراء عمل من الاعمال ذات المنفعة العمومية فيها قبل نضج تلك الزراعة بل تحسب له قيمة ما يكون قد تلف منها

بند ٢٢ فى تحويل جسر مزروع الى طريق عمومى - اذا دعت الحال الى جعل الجسر المعتاد زرعه طريقا للمارة أو اذا أريد منع الزراعة فى ذلك الجسر لداع من الدواعى فعلى مفتش الرى أن يطلب من المدير اخطار زارع الجسر بعدم جواز زرعه مرة أخرى بعد انقضاء الزراعة التى فيه فاذا أصر بعد هذا الاخطار على استعمال الجسر فليس له أن يطالب الحكومة بشيئ فيما اذا أمر المدير بازالة مزروعاته انما اذا كان الجسر مفروضا عليه المال فعلى الحكومة ان ترفع ذلك المال وتجعل الجسر من المنافع العمومية

بند ٢٣ فى اقامة البرابخ الخاصة بالافراد فى جسر النيل أو جسر احدى الترع وترميم تلك البرابخ - اذا ظهر لمفتش الرى أن بربخا من البرابخ المقامة بجسر النيل أو بجسر احدى الترع أو غيره من أعمال الوقاية سيئ البناء أو متخرب أو هو لعلة أخرى منبع الخطر للجسور فيخطر المدير عنه وهو يأمر صاحبه بترميمه أو تجديده زمن الشتاء فى ميعاد قدره أربعون يوما فان لم يفعل فيطلب المفتش من المدير اجراء ذلك فى ميعاد آخر قدره اربعون يوما أيضا فاذا أبى صاحب البربخ بعد أن يكون المدير قد كلفه مرة أخرى باجراء الترميم أو التجديد فللمدير حينئذ أن يجرى ذلك أما النفقة فتحصل اداريا من المالك بالكيفية المقررة بالامر العالى الصادر فى ٢٥ مارس سنة ١٨٨٠ فاذا اقترب الفيضان ولم يتم ذلك البربخ فلمفتش الرى أن يأمر بسده فورا أو ازالته نهائيا فيما اذا كان الأمن على الجسور يقضى بذلك وعليه ان يخطر المدير بذلك ويجرى اللازم لتوصيل المياه بأية طريقة أخرى الى الأراضى التى كانت تروى من هذا البربخ

بند ٢٤

س٢٤ د في أعمال الوقاية من غوائل المياه - اذا دعت الحال لاشغال قطعة أرض لأحد الافراد مزروعة كانت أو غير مزروعة أو هدم منزل أو غيره من الابنية المقامة في تلك الأرض بقصد اجراء اعمال الوقاية من غوائل المياه فتقاس المساحة التي تؤخذ لذلك وتقدر اللجنة المنوه عنها في المادة ٢٧ قيمة تلك الأرض بعد سماع ما يقوله صاحبها ومفتش الري وعلى ذلك المفتش أن يوضح للمدير بوجه التقريب الفوائد التي تحصل من اجراء هذه الأعمال والقيمة التي تعين لذلك تدفعها نظارة الاشغال العمومية وكل ما تقرره اللجنة في ذلك لا تقبل فيه أدنى معارضة وفي حالة الخطر اثناء فيضان النيل يجوز للمدير أن يتخذ الاجراآت اللازمة على الفور فيستخدم أرضاً مزروعة أو غير مزروعة ويهدم بيتاً أو غيره من الأبنية لاجراء أعمال الوقاية المستعجلة والخساير في هذه الحالة يقدرها المدير أو من ينوب عنه بالاتحاد مع الباشمهندس أو مهندس المركز وأربعة من العمد يختار اثنين منهم أصحاب الشأن واثنين المدير فاذا تساوت الآراء يكون رأي المدير أو من ينوب عنه مرجحاً أما قيمة تلك الخساير فتدفعها نظارة الأشغال العمومية

س٢٥ د في تحويل النيل عن مجراه - اذا تحول النيل عن مجراه حتى تكون عن ذلك جزيرة صغيرة أو أرض (طرح بحر) أمام جسر تام مقام عليه آلة رافعة مرخص بها رسمياً ورأت الحكومة مناسبة بيع الأرض أو الجزيرة أو إيجارها فلصاحب الآلة الحق المطلق في حفر مسقة في الأرض الحادثة لايصال المياه الى تلك الآلة ولا يطلب منه شيء عن ذلك

س٢٦ د في شحن المراكب وتفريغها - يسوغ لاصحاب المراكب في كل حين شحن مراكبهم وتفريغها في جميع الموارد المعدة لذلك سواء كانت على جسور النيل أو جسور الترع بشرط ان لا يحدث من ذلك ضرر ما لهذه الجسور ولا ما يمنع المسير عليها غير أنه اذا كانت الموردة منفصلة عن الماء بأرض لاحد الافراد ولا يمكن الوصول لتلك الموردة من طريق آخر فعلى أصحاب المراكب الاتفاق مع صاحب تلك الأرض على تخطيط طريق لمرور شحنة مراكبهم بدفع اجرة مناسبة عن ذلك فاذا توقف صاحب الأرض فيلزم بقبول الايجار الذي تقدره اللجنة المذكورة في المادة السابعة والعشرين ولا يجوز بوجه عام لاصحاب المراكب تخير مراكب أو ترميمها الا على المسطاح من جهة الماء

س٢٧ د في لجنة التقدير - ان لم يتفق المختصان حبياً على مقدار التعويض عن الأرض اللازمة لانشاء مسقة أو مصرف أو عن غير ذلك مما هو مذكور في أمرنا هذا فتشكل لجنة لتقدير ذلك التعويض تؤلف من المدير أو من ينوب عنه بصفة رئيس ومن الباشمهندس واثنين من عمد المديرية يختار كل من المختصين واحداً منهما فاذا تساوت الآراء تكون الاغلبية للفريق الذي منه الرئيس فاذا غاب الباشمهندس أو لم يتمكن من حضور اللجنة فيجوز لمفتش الري ان يعين المهندس المعاون الرئيس بدلاً عنه

س٢٨ د في عدم الحق لاصحاب المراكب بمطالبة الحكومة - ليس لاصحاب المراكب أو اصحاب مشحوناتها أن يطالبوا الحكومة بتعويض ما عن تأخير يحصل من جراء اقفال ترعة أو من نقص المياه فيها أو في النيل أما الاقفال فيعلن اليهم عنه بقدر ما يكون ذلك مستطاعاً

س٢٩ د في غرق المراكب أو ارتطامها (تشحيطها) اذا غرق مركب في النيل أو في احدى الترع العمومية أو في أحد

الحيضان وارتطم ونشأ عن ذلك عطل الملاحة أو توقيف سير المياه فعلى المحافظ أو المدير أن يأمر صاحب المركب أو الرئيس (الذى عليه ان يخبر صاحب الشحنة بذلك) باخراجه فأن لم يمتثل لذلك فى ميعاد ثمانية ايام من تاريخ الأمر فيباشر المحافظ أو المدير حينئذ اخراجه على نفقة صاحبه فأذا حصل للمركب اثناء الأخراج عوار ما أو تلف لمشحونه فليس لصاحبه أن يطالب الحكومة بتعويض ما عن ذلك فأن لم يدفع صاحب المركب ما يكون قد صرف على اخراج مركبه فى ميعاد خمسة عشر يوما من تاريخ تكليفه بالدفع فللمحافظ أو المدير حينئذ أن يبيع المركب ومشحونه ويخصم من الثمن مصاريف الأخراج ويدفع الباقى الى صاحبه أما اذا كانت نفقة اخراجه أزيد من ثمنه وثمن مشحونه وكان صاحب المركب فقيرا فالزيادة تكون على الحكومة

واذا غرق مركب فى ترعة ضيقة أو فى هاويس أو أمام فتحة هاويس أو قنطرة أو ما شاكل ونشأ عن ذلك عطل الملاحة أو تعذرها أو نقص فى ايراد المياه بالترعة أو منها وبسرأو قنطرة فيتخذ مفتش الرى الوسائل السريعة لاخراج المركب من الموضع الخطر ويخبر المدير بذلك فى الوقت ذاته وتقوم الحكومة بنفقة اخراج المركب ولكن لا يحق لصاحبه مطالبتها بشيء عن الخسارة التى تحصل اثناء الأخراج سواء كان للمركب أو للحقاته أو لمشحونه أما الاجراآت التى يقتضى اتباعها بعد اخراج المركب من الموضع الخطر فتكون بحسب ما هو مدون فى القسم الأول من هذه المادة

مـــ٣٠ـــادة فى وضع المعادى فى الترع - لا يكتفى بترخيص نظارة المالية بوضع المعادى فى الترع بل يقتضى أيضا مصادقة مفتش الرى على وضعها والنقطة التى توضع فيها أما المعادى القديمة فأذا رأى مفتش الرى أن وجودها فى محلها مضر بالرى أو الملاحة وكان فى الامكان نقلها الى نقطة مجاورة بدون تعطيل المرور فعليه أن يطلب من المدير نقلها أما اذا كان النقل متعذرا فعلى مفتش الرى والمدير أن يتفقا على ذلك ويعرضا المسألة على نظارتى المالية والاشغال العمومية وهما تقرران اذا اقتضت الحال ابطال المعدية وحينئذ ترفع عوائدها ويقام كوبرى عوضا عنها للمرور العام ولا يكون لأرباب المعدية الحق فى مطالبة الحكومة بتعويض ما

مـــ٣١ـــادة لا يسوغ تكليف ارباب المراكب المرخص لهم بالشحن والتفريغ على جسور النيل والترع والمصارف العمومية بدفع شيء من العوائد عن مراكبهم أو اكراههم على ذلك فمن يقدم على هذا الأمر يعاقب بالعقوبات المقررة فى قانون العقوبات الأهلى

مـــ٣٢ـــادة فى المخالفات - من يعمل عملا من الأعمال الآتية يعاقب بالحبس من خمسة عشر يوما الى شهرين وبغرامة توازى بالأقل قيمة مصاريف اعادة الشيء الى أصله التى تقدرها نظارة الاشغال العمومية ولا تتجاوز هذه الغرامة ضعف تلك المصاريف

أولا من يعمل عملا من الاعمال الآتية بغير ترخيص خصوصى

(أ) اقامة جسر أو القاء أحجار وغير ذلك مما ينشأ عنه تعطيل سير المياه

(ب) اقفال ابواب الأهوسة أو فتحها أو مس أى جهاز آخر من الاجهزة المعدة لوقاية القناطر

(ج) ازالة

(ج) ازالة جسر من الجسور المقامة فى الترعة لسدها أو تقليل ايرادها

(د) اقامة بناء من الأبنية أو دولاب هدير أو ساقية أو طلمبة وما شاكل ذلك على جسور النيل أو الترع أو المصارف العمومية فكل بناء أو آلة تقام على هذه الكيفية تزال حالا (ويجوز اقامة الشادوف والنطالة والطنبورة بدون رخصة بشرط أن لا تحدث أدنى قطع أو تلف فى الجسور)

(هـ) احداث قطع فى جسور النيل أو احدى ترع الرى أو الصرف أو اقامة فم لمرور المياه

(و) ازالة أتربة الجسور

(ز) احداث تغيير مّا فى هويس أو فم من بناء سواء كان الهويس أو الفم عموميا أو خصوصيا مقاما على جسر النيل أو جسر ترعة عمومية

(ح) أخذ أتربة أو أحجار أو أخشاب أو غير ذلك من مهمات جسور النيل أو الترع أو مهمات أى عمل من أعمال الحفظ أو الاقدام على أمر يضر بالأعمال الصناعية ويكون مشايخ البلاد الذين بجهتهم هذه الأعمال الصناعية مسؤلين ازاء الحكومة اداريا اذا لم يبلغوا تلك الافعال اليها بشرط أنها (الحكومة) تعين خفراء لذلك

ثانيا من يدفن رمة فى الجسر

ثالثا من يأخذ مياها من احدى الترع سواء كان ذلك بفتح فمها أو فم المسقة أو يحدث قطعا فى جسورها أو يرفع المياه منها رفعا صناعيا فى الأيام التى بينه فيها مفتش الرى أو غيره من المندوبين بعدم استعمال مياه الترعة للرى

مادة ٣٣ من يعمل عملا من الأعمال الآتية يعاقب بغرامة قدرها ٢٥ قرشا الى ٢٠٠ قرش وبالحبس من خمسة ايام الى ثلاثين يوما وهذه الأعمال هى

اولا تصريف مياه الصرف فى ترعة عمومية بغير الترخيص كتابة من مفتش الرى

ثانيا اقامة قنطرة على ترعة سواء كانت تلك القنطرة دائمية أو وقتية أو وضع ماسورة أو سحارة فيها بدون الترخيص بذلك ترخيصا خصوصيا

مادة ٣٤ من يعمل عملا من الأعمال الآتية يعاقب بغرامة قدرها عشرة قروش الى خمسين قرشا وبالحبس من ٢٤ ساعة الى ١٥ يوما وهذه الأعمال هى

اولا وضع الطمى الناتج من التطهير او من حفر مسقة أو قناة ساقية أو وابور على ميول احدى الترع أو جروفها

ثانيا احداث ضرر بجروف مصرف عمومى باندفاع المياه المنصرفة من الأراضى أو ردم قاع المصرف بالطين أو الرمل الآتيين من الخارج باندفاع المياه

ثالثا غرز أوتاد (خوازيق) فى احدى الترع لربط شباك الصيد

مادة ٣٥ من يلقى رمة حيوان فى النيل أو فى ترعة او مصرف عمومى أو غير ذلك من المواد التى تفسد المياه يعاقب بغرامة قدرها مائتا قرش وعلى ارباب الحفظ اخراج تلك الرمة ودفنها

م ٣٦ يجوز تطبيق عقوبتى الغرامة والحبس المذكورتين فى المواد ٣٢ و ٣٣ و ٣٤ من هذه اللائحة كل واحدة منها على حدتها

م ٣٧ فضلا عن محاكمة المخالف عن المخالفات المتقدم ذكرها يلزم فى كل حال بأعادة الشيئ الى أصله واذا امتنع فالحكومة تجرى الاعمال اللازمة على نفقته خاصة وتحصل قيمتها منه بالكيفية المقررة فى الأمر العالى الصادر فى ٢٥ مارس سنة ١٨٨٠

م ٣٨ تصدر الاحكام لجنة ادارية تتشكل من المدير والباشمهندس أو من ينوب عنه وثلاثة من عمد المديرية نفسها تعينهم نظارة الداخلية ويكون حكم تلك اللجنة بأغلبية الآراء

ولا تقبل أدنى معارضة اذا كان الحكم صادرا بالغرامة فقط وفى حالة صدور الحكم بالحبس يجوز للمحكوم عليه استئناف الحكم أمام لجنة مخصوصة تتشكل فى نظارة الداخلية من وكيل هذه النظارة بصفة رئيس ومن مستشار خديوى ومن مندوب من نظارة الاشغال العمومية ويرفع الاستئناف باعلان يقدم للمديرية أو المحافظة فى خلال الثلاثة أيام التالية لتاريخ صدور الحكم ولا يقبل الا اذا اثبت المستأنف عند تقديم الاعلان أنه دفع ما حكم عليه به من الغرامة ومصاريف اعادة الشيئ الى أصله مع حفظ حقه بردها اليه اذا برئت ساحته

م ٣٩ تضع نظارة الداخلية لائحة خصوصية تقرر فيها الاجراآت التى تتبع أمام اللجنة الأدارية واللجنة المخصوصة

م ٤٠ مشايخ وخفراء البلاد والكفور ونظار جفالك أو عزب الدومين والدائرة السنية هم مسؤلون عن المحافظة على الجسور والترع وجميع الاعمال الصناعية التى هى فى دائرة كل منهم وفى عهدته فاذا حصلت مخالفة فيلزمون شخصيا بنفقة اعادة الاعمال الى أصلها اذا لم يتيسر معرفة الفاعلين

م ٤١ تحصل قيمة المصاريف والغرامات بمقتضى احكام الأمر العالى الصادر فى ٢٥ مارس سنة ١٨٨٠ وفى حالة عدم تحصيل الغرامة يحبس المحكوم عليه بها ٢٤ ساعة عن كل ثلاثين قرشا منها وهذا الحبس يحكم به المدير

م ٤٢ يلغى كل ما كان من الاحكام السابقة مخالفا أمرنا هذا

م ٤٣ على نظار الداخلية والمالية والاشغال العمومية والحقانية تنفيذ امرنا هذا كل منهم فيما يخصه

نزع الملكية بسبب المنفعة العامة

وللحكومة الحق فى نزع ملكية الأملاك الخصوصية التى تلزم لعمل اشغال من ذات المنفعة العمومية وتعطى لأربابها تعويضات تعادل قيمة ما نزع عينا أو نقدا ويكون تقدير هذه القيمة بمعرفة العمد والأعيان المجاورين الذين تعينهم محلات الادارة وهذا لا يكون الا فى حق الأطيان التى صارت مملوكا ملكا تاما لأربابها سواء كانت عشورية أو من المدفوع عنها المقابلة وأما الأراضى الخراجية التى لم تدفع عنها المقابلة فلا تستعوض

تستعوض ولا تعطى لأربابها قيمتها
وهذه الحالة الأخيرة هى التى كان جاريا العمل بها مدة انشاء معظم الترع والجسور بمصر قبل ظهور قانون المقابلة الذى تصدق عليه فى قانون التصفية بتاريخ ٩ يناير سنة ١٨٨٠

ملكية الأراضى التى توجد على شواطئ النيل

توجد غالبا على شواطئ النيل فيما بين الجسور المعدة للتحفظ على النواحى والأراضى من الغرق أراض واطية تزرع أولا فأولا كلما نزلت المياه عنها ومقدار مسطح مايزرع من تلك الأراضى يتغير سنويا بحسب منسوب سطح التحاريق وفى كل سنة يجرى مقاس الاجزاء المتزرعة من تلك الأراضى الواطية ولا يضرب المال الا على المسطحات التى أخرجت محصولا والأراضى المذكورة المنحصرة بين جسرى النيل تعتبر كأنها جزء من مرقد النهر وتكون تحت مراقبة عمال نظارة الاشغال العمومية الذى يكون لهم الحق فى أن يمنعوا عمل جسر أو أى بناء أو حائط وابورات فيها وجميع الأعمال التى من شأنها تلقى مصادمة المياه وتحويل التيار خارج اتجاهه المعتدل والقانون المصرى قد قرر فقط ان ما يحدث من طمى الانهار على التدريج يكون ملكا لمالك الأرض التى على ساحل النهر (راجع ٦٠ من القانون المدنى)
اما اذا كان النيل بحسب جريانه وتحويل مياهه تارة من الشرق الى الغرب وأخرى من الغرب الى الشرق يتخلف اكل بحر فى الأطيان من الجهتين وتحدث جزائر مستجدة وحسما للمنازعات التى كانت تحصل من هذه الأحوال قد تقررت فى لائحة الأطيان الثلاثة وجوه الآتية
أولا أنه اذا كان البحر اكل من الاطيان المرتفعة فى بلد من البلاد وأظهر جزيرة متصلة بأطيان البلد ولو كانت تلك الجزيرة متصلة بحدود اطيان بلاد أخرى فيصير استيفاء اكل البحر من تلك الجزيرة واذا كان المتخلف لا يوفى بما اكله البحر فالذى يتبقى من بعد خصم المتخلف يصير رفع ماله على طرف الديوان وأما اذا كان المتخلف زائدا عن الذى ذهب فمن بعد استيفاء قدر الذاهب فالزيادة التى تبرز من المتخلف تعطى بالمزاد لمن يرغب من الأهالى المتصل ذلك بحدودها وأما اذا كان المتخلف ظهر متصلا باطيان بلد أخرى غير التى اكل منها البحر فهذه يصير دخولها فى المزاد اذا لم يكن ظهر بحر باطيان البلد التى ظهرت بها الجزيرة والذى تنتهى عليه تضاف على زمام بلده
الوجه الثانى اذا كانت الجزيرة التى تظهر هى بين بلدين والبحر اكل اطيانا من احدى النواحى التى ظهرت بينهم من الاطيان العلو المكلفة على الأهالى فبالحال يصير مقاس ما اكله البحر ويرفع ماله على طرف الديوان واطيان الجزيرة المذكورة يصير نزولها فى المزاد بين اهالى البلاد التى ظهرت الجزيرة مقابلة لحدود اطيانهم وتعطى لمن تنتهى عليه المزايدة وتلحق بزمام بلده
الوجه الثالث أنه من حيث تارة تحدث جزائر بالبحر من دون اكل بحر من اطيان المعمور فمثل هذه الجزائر تعطى لأهالى البلاد التى ظهرت فيما بينهم بالمزاد على الوجه المشروح وتضاف على زمام بلد من تنتهى عليه وكلما يوقعه البحر من تلك الجزائر فيما بعد وينقص من أصلها فمن بعد المساحة ومعلومية مقدار العجز يعرض

عنه بالاستئذان عن رفع ماله وبصدور الأمر يجرى العمل بمقتضاه وفى رفع ماله عن الذى يكون مكلفا عليه وأما ما ظهر زيادة فيها فيتقيد على من سبق قيد اطيان الجزيرة عليه بالفئة السابق الاعطا بها بدون ان تنزل الزيادة المذكورة بالمزاد وكل ما انتهى المزاد فيه على أحد فى جميع ذلك يتقيد لمترتبة له ويجرى فيه كما فى بنود الأطيان الخراجية وما يظهر زيادة بالجزائر بعد وفاء الزمام يجرى فيه مقتضى الأمر الصادر فى ١٧ ربيع أول سنة ١٢٩١ (راجع اللائحة السعيدية فى حق اطيان الديار المصرية صحيفة ١٤٠٣)

رفع الأموال

من المحتمل انه من قديم الزمان كان مقررا أن كل أرض لم ترو من النيل فى سنة ما ولم تنتج محصولا بالنسبة لذلك تكون معافاة من دفع الأموال عن السنة الشراقى

حتى ان نفس العرب كما فعلوا علاوة مقدار الخراج المستحق على أرض ما غير ثابت بل متغيرا ومناسبا لمقدار زيادة النيل على مقاييسه وهذا هو السبب فى اعتنائهم بانشاء واصلاح تلك المقاييس

والآن مقدار ما يدفع على كل أرض من الخراج ثابت لكن متى تحقق ان ارضا لم ترو لعجز المياه فالحكومة تعين قومسيونا بناء على طلب صاحبها مركبا من موظفين من ديوان الاشغال ومن المالية والداخلية ليتوجه لمحل الواقعة ويقدر الخسارة التى حصلت من الشرق والحكومة تأمر على العموم بدفع الأموال حسب ما يظهر لها من قرار القومسيون

ففى الوجه القبلى تعافى سنويا الاراضى التى لم ترو بسبب ان الرى فى تلك الجهات لم يزل جاريا بطريقة الحيضان ويسهل معاينة ما اذا كانت بعض الأراضى لحقتها مياه الرى أم لا أما فى مناطق الرى بطريقة السقى التى ترعها تتلقى طول السنة كثيرا أو قليلا من المياه تكون المعاينة أصعب وتندر المعافاة من الأموال

الترخيص بتركيب آلات رفع المياه

العادة الجارية بالقطر المصرى لحد الآن هى أنه يمكن لأى مزارع أن يركب على شاطئ اى ترعة أو على النيل عند رأس غيطه ما يلزم لزراعته من الشواديف والسواقى وينقلها من محلها الى محل آخر حسب احتياجاته بدون استئذان

لكن ليس الأمر كذلك بالنسبة للآلات الرافعة المهمة فأن وضع مثل هذه الآلات قد صار تنظيمه بواسطة الديكريتو الصادر فى ٨ مارث سنة ١٨٨١ وصورة هذه الديكريتو هى الآتية

نحن خديو مصر

بناء على ما عرضه علينا ناظر الاشغال العمومية وموافقة رأى مجلس النظار نأمر بما هو آت

مادة ١

لا يجوز تركيب الات ترفع المياه لرى الاراضى أو لتجفيفها ثابتة كانت أو متحركة يديرها البخار أو تيار الماء أو الريح الا من بعد الحصول على رخصة بذلك من نظارة الاشغال العمومية أو المصالح التابعة لها

لها وهذا الترخيص لا يقضي لصاحب الامتياز بأن يكون له حق في امتلاك شيئ من الاراضي الميرية التي تمر منها المواسير أو المجاري أو البرابخ المعدة لأخذ المياه سواء كانت تلك الأراضي مما يجوز التصرف فيها أو لا يجوز وبما أن الحكومة لا دخل لها فيما بين صاحب الامتياز والغير من العلاقات فصاحب الامتياز هو المسئول عن كافة ما يحصل لغيره من الأضرار أو خلاف ذلك بسبب تركيب آلة رافعة أو بأسباب أخرى

بند ٢

لا يرخص بتركيب الآلات الرافعة الثابتة الا على شواطئ النيل انما يسوغ لنظارة الاشغال العمومية ان ترخص على وجه الاستثناء بتركيبها على بعض الترع فالحكم بموافقة الترخيص بذلك مختص بتلك النظارة دون سواها ولها الحرية المطلقة في تقرير ما يلزم درجه من التكليفات والشروط في الرخص بحسب مقتضيات الأحوال

بند ٣

يراعى شرط عمومي في حق أية آلة من الآلات الرافعة ثابتة كانت أو متحركة وهو عدم مضايقة المرور على الجسور والترع ومراعاة كافة حقوق الارتفاق واجتناب ما يحصل بصيانة تلك الجسور والترع وحفظ البلاد من الغرق

بند ٤

الاخلال بأي شرط أو أي تعهد مما هو مقرر برخصة تركيب أية آلة من الآلات الرافعة يوجب استرجاع الرخصة من يد صاحبها بمجرد وقوع ذلك الأخلال منه وهذا لا يمنع الحكومة مما لها الحق فيه من اقامة الدعاوى لتعويض الاضرار ودفع المصاريف للحكومة من المتسبب

بند ٥

اذا ترخص بتركيب آلة رافعة في محل معين لا يجوز نقلها الى موضع آخر الا بمقتضى رخصة ثانية بدون دفع رسوم عليها مرة أخرى

بند ٦

للحكومة أن تأمر بنقل أية آلة رافعة مركبة بمقتضى رخصة متى اقتضت ذلك المنفعة العمومية مثل اجراء عمليات عمومية أو اخطار يخشى منها على الجسور أو على الأعمال الصناعية أو نحو ذلك

بند ٧

حيث أن الرخصة التي تعطى بتركيب آلة من الآلات الرافعة ثابتة كانت أو متحركة لا تقضي لصاحب الامتياز الا بالحق في تركيب آلة لأخذ المياه من احدى الترع أو من النيل فلا ينبني عليها ملزومية الحكومة بأي وجه بأن تضمن دوام امداد تلك الآلة بالمياه وعلى صاحب الامتياز الا يتفق مع شركائه في شأن مرور المياه التي ترفعها الآلة أو مع من يلزم مرورها من اراضيهم بدون تداخل الحكومة في ذلك بأي وجه كان واذا أراد صاحب الامتياز مرور المياه من وسط الاراضي البراح أو غيرها من الأراضي الميرية فلا بد له من الحصول

على رخصة خصوصية تبيح له ذلك ولا يجوز له عمل مساقى لتوصيل المياه لا على امتداد جسور الترع والنيل ولا على مساطيح تلك الجسور وانحداراتها

١٨ ـ د

نعمل المساقى أو المجارى المعدة لتوصيل مياه الآلات الرافعة الى الأراضى بكيفية لا يترتب عليها مضايقة مرور العموم ومرور مياه التصريف والرى مع مراعاة حفظ حقوق الغير التى تعود المسئولية فيها على صاحب الامتياز دون غيره أما من خصوص مرور المياه من تحت الجسور والسكك ومن تحت الترع ومن فوقها فان الحكومة تكلف صاحب الامتياز بأجراء كل ما تستصوبه من الاعمال التى تلزم لذلك

١٩ ـ د

اذا حدث تحريق استثنائى أو اذا قل الماء الوارد لاحدى الترع عن احتياجات الزراعة المرتبة عليها قلة بينة فراعاة للمنفعة العمومية يجوز لمصالح الهندسة جوازا عاما يشتمل أية ترعة بتمامها أو أى قسم منها لتوقيف الآلات الرافعة توقيفا مؤقتا أو تقليل زمن ادارتها بقدر معلوم مع مراعاة أهمية الآلات والأراضى التى ترويها ان دعت الحال لهذه المراعاة ولا يعود على الحكومة فى مثل هذه الحالة مسئولية عما يتأتى من الضرر للزراعة

٢٠ ـ د

خلافا لما هو مدون بالبند السابع يسوغ لنظارة الاشغال العمومية أن ترخص ترخيصا استثنائيا باستعمال ترعة نيلية عمومية فى توصيل ما ترفعه الآلات من المياه الى الاراضى المقتضى ريها انما يكون ذلك بالشروط الآتية

أولا ـ لا يؤذن بذلك الا فى زمن التحاريق الذى يكون انتهاؤه عند دخول مياه النيل فى الترعة بسهولة

ثانيا ـ لا يعطى ذلك الأذن الا اذا ارتضى به جميع ارباب الاراضى المنتفعين من الترعة النيلية المذكورة

ثالثا ـ اذا أقيمت جسور حاجزة بهم ترعة نيلية أو بامتدادها فتكون من طين ثم يلزم ازالتها بمعرفة مالك الآلة الرافعة قبل دخول مياه النيل فى الترعة بالراحة وعند الاقتضى يكون رفع تلك الجسور بمعرفة الحكومة تحت مسئولية المالك المذكور وعلى مصاريفه

رابعا ـ صاحب الآلة الرافعة هو المسئول دون غيره عن كافة ما يحدث للغير من الأضرار بسبب قطع جسر أو نشع أو تأخير فى ازالة تلك الجسور وقت ورود مياه النيل

٢١ ـ د

يجب على كل شخص ركب آلة رافعة ثابتة كانت أو متحركة بدون رخصة على خلاف الاحكام السابقة على أمرنا هذا أن يطلب قبل حلول يوم ١٣ من شهر اغسطس سنة ١٨٨١ رخصة بالشروط المقررة فى هذا الأمر وبالائحة المنوه عنها فيه وعلى كل شخص بيده رخصة سابقة على هذا الأمر ان يحصل قبل حلول التاريخ المذكور على رخصة جديدة بالشروط عينها ولا يلزم دفع رسوم عليها

٢٢ ـ د

بند ١٢

متى انقضى يوم ٣١ من شهر اغسطس سنة ١٨٨١ يصير توقيف كل آلة رافعة يكون تركيبها مخالف لنص البند الحادى عشر المتقدم

بند ١٣

ارباب الآلات الرافعة مسؤلون عما يحدث من العوارض والاضرار من آلاتهم ومع ذلك فالحكومة مراعاة للصوالح العمومية تحفظ لنفسها الحق فى ملاحظة سير تلك الآلات بدون ان ينبنى على ذلك معافاة أربابها من المسئولية التى تعود عليها

بند ١٤

توضع بمعرفة نظارة الاشغال العمومية لايحة فيما يختص بتنفيذ امرنا هذا ويجب على ذوى الشأن مراعاتها واتباع الأجراء بموجبها

بند ١٥

ناظر الاشغال العمومية مكلف بتنفيذ امرنا هذا ٨ مارث سنة ١٨٨١

الباب الثالث عشر

فيما يتعلق بفيضان الأنهار وفى الطرق المعدة للتخلص من غائلته

قد اشتغلت المهندسون منذ اعصار ماضية بمسئلة فيضان الانهار وكيفية التخلص من غائلته وذلك انه متى تجاوزت زيادة النهر عن الحد الكافى لاحتياجات الزراعة والملاحة وفاض من الجسور التى على ضفتيه فجأة نشأت عن ذلك آفة الغرق التى تتلف بسببها الزراعات والمحصولات والمدن بل ربما تلفت الأرواح ولا يخفى ما فى ذلك من الضرر فأن غرق سنة ربما كان سببا فى ضياع محصولات سنين

وكان نتيجة اشتغالهم بهذه المسألة أنهم وضعوا طرقا مختلفة لدفع ضرر هذه الآفة التى تحصل من زمن الى آخر لكنهم مع ذلك لم يتوصلوا لتقرير طريقة قطعية بها يمكن التخلص بالكلية من هذه الآفة بل ان جميع الطرق التى قرروها لم تكن الا لتلطيفها فقط بحيث ان هذه المسألة لم يوجد لها الى الآن حل نهائى وهاك أهم الطرق المتنوعة التى وضعوها

الاولى التجسير على الانهار بجسور طوليه أو جسور عرضية متى لم يكن هناك احتياج لما زاد من المياه بل كان المقصود فقط التحفظ من الغرق

الثانية بواسطة عمل ترع متفرعة من النهر الاصلى أو ترع افقية بها يتصرف المقدار الزائد

الثالثة بواسطة تنظيم المبانى على حسب مناطق الفيضان أو بواسطة السيكورتاه

الرابعة انشاء خزانات لأجل ان يخزن بها الكمية الزائدة عن الاحتياج من فيضان النهر لتلطيف آفة

الغرق ثم عودها اليه عند الاحتياج اليه مدة التحريق

ولنبين هذه الطرق الأربعة مختصرين في الطريقة الثانية والثالثة على قدر الامكان فنقول

الطريقة الأولى من طرق التحفظ من الغرق الناشئ من فيضان الأنهار و هو طريقة التجسير عليها بجسور طولية أو جسور عرضية

كلام عام على التجسير — من المعلوم انه متى فاضت مياه نهر حتى خرجت عن مجراه فانها تغطى الأراضى الشاطئية التى تكون فى الغالب خصبة جدا ومنزرعة فوقاية هذه الأراضى من الغرق بواسطة الجسور هى حينئذ فكرة طبيعية ولابد أنها نشأت من عصر قديم جدا

ولا شك أن المباحثات فى أمر الجسور ليست مجرد مسائل ايدروليكية بسيطة وأنه يمكن ايجاد حلها بطريقة قطعية مطلقة فان القوانين مثلا تدلنا على مقدار ارتفاع سطح أعظم الفيضان الذى ينشأ من وجود جسرين بينهما بعد معلوم كبيرا كان أو صغيرا ولكن ليس ذلك هو الغرض الأصلى من المسألة لأنها مشتملة على أمور كثيرة و هذا فرع منها

فان تباعد الجسرين عن بعضهما وارتفاعهما يجب ان يكونا متعلقين بقيمة الأراضى اللازم حفظها ووقايتها بحيث ان سلسلة الجسرين اللازم عملها على مجرى ماء معلوم يمكن ان تكابد تغيرات كبيرة من جهة ارتفاعها وعرض المجرى المحصورة بينها وتلك التغيرات انما تحصل لها بالنسبة للأحوال المحلية التى لا يمكن حصرها حصرا تاما

وفضلا عن ذلك لا ينبغى ان ننسى أن أعظم الفيضان المعهود لجرا ما معلوم من المحتمل تجاوزه فى المستقبل فلا يلزم حينئذ اعتبار الجسور كواسطة قطعية ومطلقة لمنع الغرق بالكلية بل لأجل التمتع مع الراحة والهدو بمحصولات الأراضى الشاطئية فى مدة زمن يناسب تقريبا للمصاريف التى تصرف على الجسور وينبغى حساب هذه المصاريف بالنسبة لقيمة الأملاك المحفوظة مثلا اذا كان القصد وقاية مدينة فانه ينبغى الاجتهاد فى التقرب على قدر الامكان من الوقاية المطلقة وكذلك يفعل فى وقاية الوديان ذات الأراضى الخصبة المتسعة وأما اذا كان الوادى المعلوم ضيقا أو كانت ارضه غير خصبة ففى هذه الحالة يمكن ترك المياه تنتشر بحريتها عليه

تصور عمل سدود على المجارى المهمة — قد بحث البعض ممن ازعجهم الخوف من عودة الغرق ومن الخساير التى حصلت من الانهار المجسرة نفسها على دواء لذلك يكون خارجا عن طريقة الجسور فقرروا ان تعمل سدود على المجارى المهمة يحجزون بها على حسب الارادة مياه الزيادات وبذلك يمتنع انصبابها فى مجرى الماء الأصلى ومثل هذه الطريقة التحفظية تؤدى الى صعوبة عظيمة فى الاجراء وتحتاج الى مصاريف جسيمة على أن النتائج المنتظرة منها غير محققة

وأعظم صعوبة لذلك هى أولا ايجاد المحلات الموافقة لعمل هذه السدود بحيث أن المياه التى تحجز بواسطتها لا تسبب حصول خساير أجسم من التى يراد مداركتها وفى الواقع كذلك لأن أول نتيجة تحدث من هذه السدود

السدود هى تغريق اراضى كانت مكشوفة قبل عمل السدود ما لم تستعمل البرك الطبيعية الموجودة من زمن قديم ولكن وجود برك لا يمكن الحصول عليه الا نادرا

ولا يخفى أيضا أن الخزانات التى تعمل من أجل تقليل الفيضانات ومنع الغرق تكون تحت أصول وشروط مخالفة بالكلية لأحوال الخزانات المعدة لتغذية الترع لأن هذه الخزانات الأخيرة لها الزمن الكافى لملئها من المياه الصافية فى طول فصل المطر وليست مجبورة على تلقى مياه العواصف التى تردمها بسرعة وبذلك يمكن وضع هذه الخزانات فى قمم الجبال المسكونة قليلا وبالقرب من المنابع وأما الخزانات الأخرى فإنها بالعكس يجب ان توضع فى المواقع التى تكون فيها تصرفات المجارى الممدة فى زمن الزيادات جسيمة أعنى فى النقط الواطية نوعا التى أهمية المجرى فيها قد دعت الناس من منذ زمن طويل ان يسكنوها ويشيدون فيها المعامل والطرق الموصلة من جهة الى أخرى فاذا كانت السدود المقتضى عملها سدود ثابتة وبها بعض فتحات فقط فان ضررها يكون متجددا فى كل عام مع أن الضرر الذى يراد تجنبه لا يحصل الا بعد أدوار زمانية طويلة أو قصيرة فكأن عمل السدود قد أدى الى زيادة خسائر

واذا صنع بدلا عن السدود الثابتة نوع من السدود المتحركة نعم تمتنع تلك الخسائر السنوية ويمكن ان لا تغلق السدود الا فى أوقات الفيضانات لكن حيث ان هذه السدود لا تشتغل الا بعد مضى مسافات زمانية بعيدة عن بعضها فلا تكون على الدوام فى حال جودتها الاصلية بحيث لا تكون مستعدة للعمل وقت الاحتياج اليها وهذا فضلا عما تعانيه من مقاومة الاهالى الذين اعتادوا على زراعة الحواجر والمحدرات ولا يسلمون فى غرق محصولاتهم فكأننا نقلنا الضرر من مكان الى آخر على ضد منفعة اصحاب الأملاك المجاورة للأملاك التى جرى التحفظ عليها واذا فرض أنه مع وجود تلك الصعوبات والمصاريف قد أمكن انشاء الخزانات وصارت فى غاية الاستعداد لتأدية وظيفتها فى الوقت المطلوب فليس من المحقق لدينا أن تحصل بواسطتها على انخفاض مياه الفيضان فى المجرى الأصلى

وبالاختصار فان طريقة عمل سدود فيضانية على الفروع المغذية لم يسبق لها تجربة واجراؤها يؤدى الى صعوبات جسيمة وصرف مصاريف باهظة ولا يمكن بها تقليل ارتفاع الزيادات الا فى حالة حصول مطر جزئى قصير المدة ساقط على الأراضى الخالية عن المياه تقريبا لكن من المحتمل انها تزيد فى بعض الأحوال ارتفاع المياه بسبب توافق زيادات الفروع الممدة مع بعضها

أما الجسور الطولية وان كانت تعتريها قطوع عارضية لكنها هى أحسن وأوفر طريقة تحفظية وجدت الى الآن انما حيث ان ارتفاع الزيادات المحتملة الحصول غير محدود فينبغى اعتبار القطوع التى تحصل للجسور كعيب معروف من قبل للطريقة وبواسطة عمل توفير سنوى يمكن لأصحاب الأراضى ان يعوضوا الخسائر المنتظر حصولها من زمن الى آخر

تصريف المياه الساقطة على أرض الشواطئ - كل مجرى ماء صار حصره فى صندوق من الجسور الغير قابلة للغرق كثيرا أو قليلا فانه مهما كانت تلك الجسور لا بد لمياه الفيضان ان ترتفع بينها الى ارتفاع

أعظم من الارتفاع التي كانت تصل اليه في المرقد الطبيعي للجرى فينشأ عن ذلك نتوات في مصبات الفروع المعدة وينظر الى تجسير تلك الفروع على طول معلوم منها واذا كانت هذه الفروع كثيرة العدد يرى أن الوادي ينقسم بها الى جمله حيضان متتالية ليس بها مصارف لتصريف المياه الساقطة من الامطار الساقطة على سطحها وتكون فضلا عن ذلك عرضة للارتشاحات الكثيرة الناشئة من فرق الموازنة بين سطح الزيادة وسطح الأرض

وحينئذ فالتجسير وحده لا يكون للمحافظة على الأرض من بعض الفيضانات بل ينبغي ان يصحب دائما بترع تسمى ترع التصريف وهي معدة لصرف المياه التي تسقط على سطح الأرض ومياه الارتشاح وكذا مياه بعض الفروع المعدة والأصول اللازم اتباعها في عمل تلك المصارف هي الأصول التي بيناها في ما سبق ويضاف لها الملاحظات الآتية

أولا ان ترسم الفروع المعدة التي السيلية بأن يعمل لها مرقد موازٍ للجسور التي على المجرى الأصلي بالمجاورة من تلك الجسور

ثانيا ان يعطى لهذا المرقد قطاع كبير بالكفاية بحيث ان الانحدار السطحي اللازم لجريان المياه فيه يكون أقل بكثير من الانحدار السطحي للمجرى الأصلي

ثالثا ان يمد هذا المرقد الى جهة الخلف اعني جهة تحت المريح بحيث يكون الفرق بين الانحدارين الكليين السطحيين عند المصب القديم والمصب الجديد أكبر من فرق الموازنة عند المصب القديم بين سطح الزيادة وسطح الأراضي الشاطئية

رابعا ان يعمل في جانب ترعة الصرف من الجهة المضادة لجهة الجسور الأصلية للنهر جسر ارتفاعه كارتفاع الجسور المجاورة له لأجل منع مياه الفيضان من الانتشار على الاراضي الشاطئية من نحو مصبها الجديد

ولأجل تصريف المياه الساقطة على سطح الأراضي تعمل قنطرة ذات بوابات في الجسر نحو الطرف الخلفي منه وفي زمن الفيضان تغلق البوابات والخوخات أو ما أشبه ذلك مما يجعل لغلق القنطرة

وفي حالة ما يحصل قطع أو غرق الجسر فان هذه القناطر يكون لها منفعة وخدمة عظيمة حيث تسمح للمياه بالدخول الى النهر من الطرف الخلفي للجسور في أقرب وقت ولهذا القصد يلزم ان يعطى لتلك القناطر فتحة عظيمة وتوضع بواباتها بحيث تنفتح من نفسها بمجرد ما يصير سطح الماء الراكب على الأراضي الشاطئية أعلا من سطح الماء بين الجسور

في بيان الفرق الكائن بين الجسور الواطية المتقطعة
والجسور العالية المستمرة

الجسور المعدة للتحفظ من مياه الفيضانات يختلف فعلها على حسب استواء قممها بالنسبة لاستواء الأراضي المجاورة لها

فاذا كانت قممها لا تتجاوز المستوى العمومي لسطح الأراضي فلا يكون للجسور المذكورة قصد سوى انها تعوض

الأجزاء

الأجزاء المتآكلة من الشواطئ وتسمى فى هذه الحالة بجسور متقطعة أى غير مستمرة وبالضرورة لا يكون لتلك الجسور تأثير محسوس على مستوى الفيضانات وتخطيط هذه الجسور انما يعمل على حسب الاحتياجات المحلية وفى العادة تتبع الشاطئ الطبيعى

وأما اذا كانت قمة الجسور أعلا من السطح العمومى لأرض الزراعة بأن كان القصد من تلك الجسور أن تحفظ من داخلها بالاقل مياه الزيادات التى تصل الى ارتفاع معلوم عن سطح الأراضى فأن فعل هذه الجسور يكون خلافا لما تقدم حيث أن التجسير المستمر على طول معلوم يقلل السطح المغمور بالمياه وقد دلت التجربة على أن النهاية العظمى لتصرف احدى الزيادات فى الطرف الخلفى لتجسير مستمر تكون أكبر من النهاية العظمى التى كانت تحصل فى المكان بعينه قبل عمل الجسور ومن ذلك يرى أن التجسير على النهر فى طول معلوم منه ربما يتسبب عنه فى بعض الأحوال غرق فى خط طرفه الخلفى

واذا امتدت الجسور على طول كبير من النهر تزداد كمية المسطحات التى خرجت عن مرقد النهر شيئا فشيئا فتزداد معها النهاية الكبرى للتصرف ويكون هذا التأثير أكثر ظهورا كلما كان القطاع المعتبر قريبا من الطرف الخلفى لامتداد الجسور بحيث يرى أن التجسير المستمر الغير قابل للغرق والممتد فى طول كبير يستلزم عمل الجسور ذات ارتفاع بالغ نحو طرفه الخلفى ولذا ينبغى ان يكون الالتفات الى ذلك ضمن الأمور التى يجب مراعاتها عند المباحثة فى عمل تجسير مستمر وسنبين قريبا طريقة عمل حساب تزايد ارتفاع الماء بين الجسور المستمرة

واذا كان سطح الأراضى المجاورة للنهر مرتفع من نفسه بحيث لا تغرق الا نادرا من الفيضانات يلزم الاقتصار على عمل جسور متقطعة واطية لا ينشأ عنها أدنى ضرر وأما الجسور المستمرة العالية فأن طبيعتها قاضية بحصول تغيرات فى حالة انتظام الزيادات ولكون ان معرفة وتعيين تلك التغيرات مما يصعب علينا اجراؤه مقدما قبل عمل الجسور فالأحسن ان لا تعمل تلك الجسور الاعلى المدن أو فى المحالات التى يوجد فيها أرض واسعة تغرق فى أغلب الاحيان من الفيضانات بشرط ان يكون عدد هذه المحالات قليلا

واذا وجد أن الأراضى الشاطئية منخفضة جدا فى كل طول النهر تقريبا ففى هذه الحالة يلزم رفض المحافظة عليها من الغرق بواسطة جسور والأولى ان تترك حتى يرتفع سطحها شيئا فشيئا من الرسوبات التى ترسب عليها من مياه الفيضانات ومن حسن الحظ أن مثل هذه الأراضى لا توجد ببلادنا الا نادرا

بيان تأثير الجسور على ارتفاع مياه الفيضانات

لنفرض مؤقتا أن النهاية العظمى لتصرف احدى الزيادات فى الثانية وفى قطاع معين تكون واحدة قبل عمل التجسير وبعده وبهذا الاعتبار يمكن بالسهولة معرفة الارتفاع الذى يحصل للماء فى محل هذا القطاع من وجود الجسور وليفرض أن قطاع المرقد مستطيلى ونرمز بحرفى ل، لَ لنصف عرضه قبل التجسير وبعده وبحرف ر لارتفاع الماء المنسوب لتصرف معلوم فى المرقد الطبيعى وبحرف رَ للارتفاع المطلوب المنسوب للتصرف بعينه بعد عمل الجسور فيمكن تعويض نصف القطر المتوسط للقطاع بالارتفاع لأن $\text{نق} = \frac{\text{ل ر}}{\text{ل} + \text{ر}}$ وبالقسمة على ل يحدث $\text{نق} = \frac{\text{ر}}{\frac{\text{ر}}{\text{ل}} + 1}$ ولا يخفى ان مقدار $\frac{\text{ر}}{\text{ل}}$ الموجود فى المقام يكون ضعيفا جدا فى حالة ما يكون مجرا

الماء المعلوم كبيرا وبناء عليه يمكن ان نعتبر في هذه الحالة أن   س = ف/ل = ر
بمعنى انه يمكن في هذه الحالة استعواض نصف القطر المتوسط بالارتفاع
وحينئذ يمكن وضع قانون (بيرونى) على الصورة الآتية   ح ر = ع + ن عَ   وفيه ح الانحدار
فاذا اهمل في هذا القانون الحد المشتمل على ع بالنسبة للحد المشتمل على عَ الاكبر منه كثيرا في حالة ما تكون السرعة عظيمة تحدث المعادلة الآتية

ح ر = ب عَ .... (١)

وبالمثل يكون   ح رَ = ب عَ .... (٢)

لأن التجسير اذا كان ذا طول عظيم فلا يغير الانحدار العمومي ح الذى هو الانحدار المتوسط للقطاع
واخيرا بفرض التصرف ثابت يكون

ل ر ع = لَ رَ عَ .... (٣)

ومن هذه المعادلات الثلاثة يكون   رَ = ر ∛(ل/لَ)
ويكون مقدار زيادة ارتفاع الماء عن حالته الأصلية قبل التجسير هو

ه١ = رَ − ر = ر (∛(ل/لَ) − ١)

وعلى ذلك يشاهد ان مقدار زيادة ارتفاع الماء المنسوب لتصرف معلوم ثابت والناشئة من عمل جسور ذات طول غير محدود يكون مناسبا لعمق الماء الأصلي في النهر ويكبر مقدار هذه الزيادة كلما كانت ارتفاعات الماء في المرقد الأصلي الطبيعي كبيرة فاذا فرض مثلا أن لَ = ½ ل يكون ه١ = ٠ر٦٠ ل بمعنى انه اذا فرض ان مقدار ارتفاع الماء في المرقد الطبيعي المستطيل هو ٤ متر مثلا فأن مقدار ارتفاعه بعد هذه الزيادة يصل الى ٦ر٤٠ متر في نفس هذا المرقد بفرض أن عرضه صار نصف العرض الأصلي

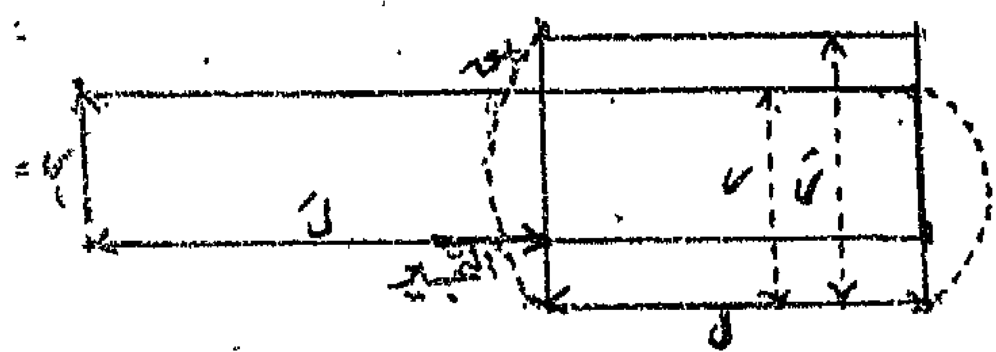
وليس من الضرورى هنا ان نتكلم على الحالة التي لا يكون فيها شكل المرقد مستطيليا تقريبا اذ من الواضح أنه يختلف مقدار ه١ حينئذ من المقدار المتقدم نوعا لكن ما بيناه آنفا يكفي لمعرفة أنه حتى لو فرض أن النهاية العظمى للتصرف ثابتة قبل التجسير وبعده فأن تأثير هذا التجسير من المحتمل ان يكون تأثيرا بالغا بالنسبة لسطح موازنة المياه

والارتباط المتقدم وهو ه١ = ر (∛(ل/لَ) − ١) يوصلنا الى ملاحظة أخرى مهمة وهى أنه حينما يراد عمل تجسير غير قابل للغرق يلزم رفع قمة الجسور الى استواء أعلا بكمية معينة عن الاستواء المحسوب لأعظم زيادة معروفة مثلا اذا فرض أن أعلا زيادة معروفة في القطاع المعتبر مرتفعة بقدر خمسة امتار فوق سطح التحاريق في المرقد الطبيعي وأن الارتفاع المحسوب لتلك الزيادة بعينها داخل الجسور التى يراد عملها هو ٦ر٠٠ متر فيتفق حينئذ على أن تعلى قمة الجسور بقدر متر واحد مثلا فوق هذا الارتفاع الأخير لأجل وقايتها من تأثير زيادة غير اعتيادية أعلا من الزيادة المحسوبة ممكن حصولها في هذا المكان

ومن

ومن القانون المتقدم يرى أيضا أنه لا ينبغى جعل زيادة علو الجسر عن الارتفاع المحسوب ثابتة فى جميع طوله بل يجب جعلها مناسبة للارتفاعات المختلفة المحسوبة للزيادة فى كامل طول الجسر بمعنى انه اذا كانت الزيادة المتقدمة التى اعطت ارتفاع ٠٫٦٠٠ متر فى قطاع مثل ا تعطى ارتفاع ٠٫٥٠ متر فى قطاع آخر مثل ب و ١٫٠٠ متر فى قطاع آخر مثل حـ فان مقدار الارتفاع الاحتياطى للجسر الزائد عن الارتفاع المحسوب الذى اتفق عليه على انه مترا واحدا فى القطاع ا يجب أن يكون ٠٫٨٣ متر فى القطاع ب و ١١٫١ متر فى القطاع حـ لاجل ان درجة وقاية الجسر من الزيادة المحتملة تكون واحدة فى تلك القطاعات المختلفة

والقانون المتقدم لا يمكن تطبيقه حينما يكون شكل المرقد فى مدة الزيادات غير مستطيلى تقريبا وحيث لا يخفى أن مرقد أى نهر يتركب على العموم أولا من مرقد واطى كاف لجريان المياه المتوسطة وثانيا من سهل قابل للغرق مرتفع عن المرقد الواطى فاذا رمزنا بحرف ل لعرض المرقد الواطى وبحرف لَ لعرض الارض التى تغمر عن زيادة مطينة للنهر وبحرف ر لارتفاع تلك الزيادة



عن قاع المرقد الواطى وبحرف ر۱ لارتفاع الزيادة المذكورة عن سطح الأرض المغمورة وبحرف رَ لارتفاع الزيادة بعينها متى انحصرت بين جسرين مصنوعين على المرقد الواطى اعنى متباعدين عن بعضهما بقدر ل فيحدث كما تقدم ان رَ ص = ب عَ^٢ ، ر ص = ب ع^٢ ، ر۱ ص = ب ع۱^٢ ومنها يكون

$$\text{عَ} = \sqrt{\text{رَ}} \times \sqrt{\frac{\text{ص}}{\text{ب}}} \ ، \ \text{ع} = \sqrt{\text{ر}} \times \sqrt{\frac{\text{ص}}{\text{ب}}} \ ، \ \text{ع}_1 = \sqrt{\text{ر}_1} \times \sqrt{\frac{\text{ص}}{\text{ب}}}$$

واذا فرض ان النهاية العظمى للتصرف تكون واحدة قبل التجسير وبعده يكون

$$\text{ل رَ عَ} = \text{ل ر ع} + \text{لَ ر}_1 \text{ع}_1 \quad \text{أو}$$

$$\text{ل} \sqrt{\text{رَ}^3} = \text{ل} \sqrt{\text{ر}^3} + \text{لَ} \sqrt{\text{ر}_1^3}$$

ويكون حينئذ مقدار زيادة الارتفاع الناشئة عن عمل الجسور هو

$$\text{زَ} = \text{رَ} - \text{ر} = \left[\text{ر}^{\frac{3}{2}} + \frac{\text{لَ}}{\text{ل}} \text{ر}_1^{\frac{3}{2}} \right]^{\frac{2}{3}} - \text{ر}$$

وهذا كله باعتبار أن النهاية العظمى للتصرف تكون ثابتة قبل التجسير وبعده ولكن اذا قلنا أن الجسور لها تأثير على زيادة النهاية العظمى للتصرف يرى ان مقدار زيادة الارتفاع الحقيقى الذى يحصل تكون أكبر من مقدار الزيادة التى تنتج من القانون المتقدم لكن لسوء البخت ليس عندنا الى الآن المعاليم الكافية لاجل تقدير الجزء المتمم للارتفاع الذى ينشأ عن ذلك

الجسور العرضية

قد ذكرنا فيما تقدم أنه قد توجد أحوال يفضل فيها عدم استعمال الجسور الطولية سواء كان ذلك خشية من تقطع تلك الجسور من زمن الى آخر أو بالنسبة لعدم اهمية الاراضى الذى يراد عمل الجسور عليها أو غير ذلك والآن يمكن ان نقول كما أنه لا فائدة فى عمل جسور طولية على النهر فى مثل تلك

الأحوال كذلك يرى من المضر ان تترك تلك الأراضى وطبيعتها لأن مياه النهر عندما تنتشر على هذه الأراضى متمتعة بسرعة معلومة يتولد عنها تيارات جانبية يتآكل منها سطح الاراضى المنزرعة فتزول خصوبتها بسبب ذلك فالواجب حينئذ البحث عن طريقة بها ينعدم فعل تلك التيارات المضرة بدون ان تحرم الأراضى من رسوب المواد المعلقة بمياه الفيضان على سطحها أولا ليعلو سطحها وثانيا لتجديد خصوبتها التى تضيع شيئا فشيئا من توالى الزراعات فيها

وحينئذ لتحقيق هذه الشروط فى آن واحد يجب استعواض الجسور الطولية بجسور عرضية بها تسد الوديان سدا عرضيا غير تام عوضا عن حصر الانهار بين جسرين فى معظم اطوالها وهذه الجسور العرضية تصنع من بعد الى آخر وتكون قممها مرتفعة عن سطح اعظم الفيضانات التى كانت تحصل حينما كان الوادى على حالته الطبيعيه واطراف الجسور من جهة الحواجز يلزم ادخالها وتشتيتها فيها جيدا

ويلزم تعيين المسافة الخالية بين الجهتين المائلتين من كل جسرين متقابلين بالحساب بحيث يتجدد للنهر مرقدا جديدا عاليا خلاف مجراه الواطى وبهذه الكيفية تجرى المياه السيلية فى المرقد العالى بجدودمناسبة وما يزيد عن طاقة الوادى ينصرف من بين الجسرين العرضيين بسرعة غير محسوسة لكنه لا يزال محملا بالطمى الذى يرسب بعد ذلك على الأراضى واذا غرق بعض الجسور العرضية أو تقطع فانه لا يحصل من ذلك مضار جسيمة وحينئذ لا شك أن طريقة الجسور العرضية تكون مفيدة بالنسبة للوديان التى لم يسبق عمل جسور بها مطلقا والتى تكون بناء على ذلك معتادة على زراعة مناسبة لحالة رى أرضها لأن هذه الطريقة بواسطتها تنعدم شدة التيارات ويحصل منها علو عموم الاراضى مع زيادة خصوبتها من الطمى الذى يرسب عليها وأما من جهة زيادة تراكم المياه وعلوها البالغ فان ذلك يعالج فى هذه الطريقة كما فى الطرق الأخرى بتخزين كميات من المياه فى أماكن متوزعة حسب المناسبة سواء على نفس النهر الأصلى أو على فروعه الممدة

الطريقة الثانية من طرق التحفظ من الغرق وهى طريقة التحفظ بترع التحويل المعروفة بالرياحات أو بواسطة الترع الافقية أو بواسطة المصبات

قد وضعت جملة طرق ثانوية لأجل تقليل مضار الغرق وهذه الطريقة الثانوية لم تحمل لها تطبيقات الا نادرا ولذلك لا نريد ان نطيل الكلام عليها وتلك الطرق هى

ترع التحويل أعنى الرياحات - قد يظهر فى مبدأ الأمر أن فتح رياحات على الانهار لأجل التخفيف عنها فى وقت معين بأخذ جزء من المياه الجارية فيها لأجل سيرها فى ترع مخصوصة وبذلك تقل الارتفاعات المهددة لمياه الفيضانات هو من أحسن الافكار الممكن تصورها ولكن عند الدخول فى مفصلات المسئلة نرى لها جملة عيوب شنيعة

فان ترع الملاحة المعتادة تتكلف بالأقل ٤٨٠٠٠٠ قرش لكل كيلومتر من طولها على ان قطاعها ضعيف ولا يصرف فقط جما عظيما من الماء واتخاذها محدود بالضرورة بالنسبة لما يقتضيه التحفظ على الشواطئ من النهر

النهر فاذا أريد عمل رياح كافى لتصريف مقدار عظيم من زيادات أحد الانهار الكبيرة فأنه يلزم صرف مبالغ جسيمة

ولاجل وجود انحدار للرياح يلزم جعل فمه فى نقطة منسوبها عالى علواً كافيا معنى ان يوضع فى مكان لا يتيسر فيه أن يأخذ سوى جزء قليل من المياه الفايضة

واما من خصوص مصب الرياح فأن تعيينه أصعب من ذلك لأنه اذا لم يتيسر مد الرياح لغاية البحر المالح فأنه يضطر الى جعله يصب فى الجزء الخلفى من النهر وبذا لا يكون للطريقة تأثير سوى أنها نقلت الضرر من نقطة الى نقطة أخرى

ومن ذلك يرى أن طريقة الرياحات هى طريقة لا يمكن اجراها على الدوام بل تستعمل فى احوال خصوصية كما اذا اريد التحفظ على مدينة مهمة بتحويل جزء عظيم من مياه الفيضان التى تهددها الى مكان بعيد عنها

الترع الافقية — يمكن التحفظ ايضا بعمل جملة ترع وخنادق افقية فى كافة الأراضى المنحدرة وتكون تلك الترع مغلوقة الطرفين ونقول ان هذه الترع تحفظ جزءا عظيما من مياه الأمطار وتلطف جريانها وتطيل زمن الزيادة فتقلل ارتفاعها ولها مزية اخرى وهى انها تحفظ فى الأراضى نوع رطوبة يساعد على الانبات وتمد الينابيع باستمرار الارتشاح

فلو ان هذه المزايا يظهر انها باطلة حيث ان ذلك يتعلق على الخصوص بالتركيب الجيولوجى للأراضى وكونها وشاسعة أوصمة لكن على فرض أنها حقيقية فأن نفس الطريقة غير مستحسنة الأجراء بسبب كثرة المصاريف التى تلزم لها فيما اذا أريد جعلها مؤثرة تأثيرا حقيقيا وبسبب المعارضات التى تحصل من ملاك الاراضى الذين يهمهم ذلك

المصبات التى تعمل فى رؤس الوديان — قد تشكل ببلاد فرانسا قومسيون عقب غرق سنة ١٨٦٦ من مفتشى القناطر والجسور لأجل البحث عن الطرق اللازم اتخاذها لمنع الخسائر التى تحصل من غرق الوديان المجسرة من وادى نهر اللوار

وقد رأى هذا القومسيون أنه اذا ادخلت المياه تدخل بانتظام فى الوديان من نقطة معينة عوضا عن تركها تدخل فيها بشدة من القطوع التى تنفتح فى جسورها من نقط معينا اتفق بحسب الصدفة فأنه يتجنب معظم التآكل الذى يحصل فى الأراضى الزراعية من تلك القطوع وبذلك تصير الاشغال التحفظية المصنوعة لوقاية الجهات المعمورة اكثر امنية وتأثيرا عن حالتها الأولى

لأن غرق الوديان غرقا صناعيا بكيفية منتظمة يحدث نفس التأثير الذى كان يحدثه من الغرق العارضى الحادث من قطع الجسور وهذا التأثير هو النهاية الكبرى للتصرف النهرى لأن الشروط العمومية لجريان الماء لم تكابد تغيرا كبيرا وقد رأى القومسيون أن أحسن طريقة لادخال المياه فى الوديان هى ان تصنع من الجسور مصبات ينظم ارتفاعها بحيث تكون الوديان محفوظة من تأثير اكبر الفيضانات المعتادة وبحيث لا تشتغل المصبات الا عند حصول فيضانات خارقة للعادة يخشى منها الغرق الاضطرارى للوديان

وطول كل واحد من هذه المصبات يلزم حسابه بنسبة ارتفاعه وبنسبة سطح الوادي الذي يلزم تغريقه مسا... بحيث أن الحجم الذي يخزن في الوادي من مدة تزايد الفيضان لغاية وقت نهايته العظمى يكون كافي لتقليل النهاية العظمى لتصرف النهر وترجيعه الى الدرجة التي لا يخشى منها

ثم انه يلزم ان يعمل في الوديان المغلوقة بالكلية بجسورها مصرف في نحو جزئها الاسفل لأجل ارجاع المياه التي دخلت في الوادي الى مجرى النهر متى آن وقت ذلك

الطريقة الثالثة وهي التحفظ بتنظيم المباني على حسب مناطق الفيضان أو التأمين من الغرق بواسطة السكرتاه

أن معظم الخسائر التي تحصل لأرباب الاملاك التي على شواطئ الانهار من غرق املاكهم هي في الغالب ناتجة من عدم تبصرهم اذ أنهم متى رأوا أن النهر كان هاديا في مدة بضع سنين يتجدد عندهم الأمنية منه وينسون ما أصابهم من الخسائر في الماضي فتراهم يشيدون مبانيهم في النقط التي يمكن للمياه أن تصل اليها ثم يتعجبون حينما يرون ان تلك المباني صارت غنيمة للنهر حينما يزيد فيضانه في سنة من السنين

مع انه يمكن التخلص من هذا الضرر بتنظيم المباني التي يراد تشييدها في المناطق المحتمل غرقها على حسب حالة اراضي هذه المنطقة بالنسبة لحالة الفيضانات العظيمة الممكن ان تغرقها بمعنى ان ترفع اساسات تلك المباني لدرجة بحيث لا يخشى عليها من الغرق من اعظم الفيضانات المحتمل حصولها

ومن اجل ذلك يلزم وضع لائحة تنظيم لكافة المباني التي تشيد في الأراضي القابلة للغرق كما هو جاري الآن بخصوص المباني التي تشيد في المدن على الطرق والشوارع والحارات العمومية والواجب على الحكومة التي هي بالطبيعة الحامية عن المنافع العمومية ان تتداخل في هذا الأمر وتتخذ التدابير اللازمة التي من شأنها تخفيف المضار الناشئة من الغرق وكما ان للحكومة الحق والقدرة على هدم المباني الآيلة للسقوط في بعض الأحوال فمن باب أولى يلزم ان يكون لها الحق والقدرة على تقرير اشياء بها يمكن تدارك ضرر الغرق قبل حصوله

السكرتاه ضد الغرق — كثير من المهندسين قد رأى أنه من الطرق الممكن بها تخفيف مصائب الغرق التأمين عليها بطريقة سكرتاه عند أحد الكومبانيات التي تؤسس لهذا الخصوص وفي الواقع أنها طريقة عظيمة تكفل لأرباب الاملاك اموالهم ومحصولاتهم من الغرق بان يدفع مبلغا معينا الى كومبانية السكورتاه في نظير ما تتعهد لهم بدفع التعويضات عند جميع ما يصيبهم من الخسائر في سنين الغرق

الطريقة الرابعة

الخزانات المعدة لتخزين الجزء الزائد من مياه الفيضان

معلوم أن الأنهار زمن فيضانها قد تأتي فوق الحاجة فيخشى منها الغرق وقد تأتي أقل من الحاجة فيحدث الشرق وتعطيل الملاحة في جزء عظيم من السنة وتارة تتوسط فلا يخشى منها وفي زمن التحاريق تقل مياه الانهار جدا وتصير غير كافية لاحتياجات الملاحة والزراعة وذلك في السنين التي تكون مياه الفيضان فيها متوسطة أو قليلة بل وربما حصل أيضا في تحاريق بعض السنين التي يكون حصل فيها غرق مدة الفيضان

وأحسن

وأحسن طريقة لدفع هذين الضررين المتضادين هو طريقة الخزانات وغايتها تخزين المقادير الزائدة عن اللزوم من مياه الفيضان فى خزانات اعنى حياض كبيرة محصنة لأجل صرفها فى زمن التحريق الى الأنهار لترفع استوائها بحسب الحاجة وبهذه الطريقة يمكن الحصول على فائدتين الأولى عدم ترك المياه الزائدة مدة الفيضانات تضيع سدى فى البحار المالحة التى تصب فيها الأنهار مادمنا نحتاج اليها فى وقت آخر مع قهرها بالسجن داخل الخزانات لكى نأمن الناس من الغرق والثانية الانتفاع بها وقت التحريق فكأن الخزانات دواء يوقف داء الغرق زمنا معلوما حتى يصير دواء يعالج به داء آخر أشد بأسا من الغرق الا وهو داء الشرق أعنى الظمأ

سعة الخزانات

أول شيء يجب الالتفات اليه عند الشروع فى عمل تصميم أى خزان هو حجم المياه الممكن استقبالها فيه وكذا حجم المياه التى يحتاج اليها

فاذا كان الخزان الذى يراد عمله متغذيا من نهر أو نهير أو مجرى ماء على العموم وكان القصد من الخزان حجز كافة المياه التى تورد فى مجرى الماء المذكور فى مدة معلومة امكن تعيين سعة هذا الخزان بواسطة حساب تصرف هذا المجرى فى المدة الزمانية المذكورة وأما اذا كان المقصد من الخزان وقاية بلاد مخصوصة من الغرق الذى ينشأ من فيضان نهر معلوم لدرجة فوق الدرجة المطلوبة فانه ينبغى جعل سعة الخزان كافية للاشتمال على جميع ما يمكن حصوله فى النهر المعلوم من الزيادات البالغة التى يخشى منها غرق البلاد المعينة

وقد تعمل الخزانات أحيانا لقصد تغذية ترعة ملاحية أو زراعية معلومة أو لأجل رفع استواء التحاريق فى مجرى ماء معلوم لاستمرار الملاحة فيه أو لأغراض أخرى ففى الحالة الأولى يلزم أن يعطى الى الخزان سعة بحيث يمكنه أن يسع حجما من الماء كافيا لامداد الترعة الذى هو معمول من أجلها فى الزمن الذى يعين لذلك سنويا

وفى الحالة الثانية حيث أن الخزان يعمل لقصد رفع استواء تحريق نهر أو نهير أو مجرى ماء طبيعى وبالضرورة مهما كثرت الكمية التى تنزل من الخزان الى هذا المجرى فانه يقبلها ويزيادة فى مدة تحريقه ففى مثل هذه الحالة يكبر الخزان على قدر الامكان بحسب سعة الأرض التى سيوضع هو فيها وعلى حسب كمية المياه التى يظن امكان تخزينها فيه من الزيادات الزائدة عن مقدار الحاجة

وقد يعمل الخزان لجملة منافع فى آن واحد كالخزان الذى أورى الموسيو دولاموت عن لزوم أعماله فى كوم أمبوس على نهر النيل الذى سنتكلم عليه قريبا فان هذا الخزان اذا عمل للمقاصد التى قالها فينبغى فى مثل هذه الحالة أن يحسب اتساعه بحيث يكون موفيا لجميع الشروط التى تعود بها جميع المنافع التى هو معد لاجل الحصول عليها

الأجزاء التى يتركب منها الخزان

كل خزان لابد ان يتركب من الاجزاء الآتية وهى السد والمصرف والمص المعد لأخذ المياه منه والمجارة المعدة

لأفراغ مياهه والخنادق المعدة لتلقى المياه الراشحة من الخزان ثم من القنوات المعدة لتغذية هذا الخزان
ولنبتدئ الآن في شرح هذه الاجزاء المختلفة بالتفصيل فنقول

أولا سد الخزان

ولو أن السهول والوديان التى يليق أعمالها خزانات يلزم أن لا تنتخب الا فى الأماكن التى يوجد بها سهل أو واد باتساعه كاف لتخزين الحجم اللازم تخزينه فيه بشرط ان يكون هذا السهل أو الوادى محاطا من طبيعته بأسوار من التلول أو الصخور حاكمة عليه من أغلب جهاته لكى لا يحتاج لصرف مبالغ جسيمة فى عمل تلك الأسوار بالصناعة لكن لما كان لابد لكل خزان أن تعمل فى محيط سوره الفتحات اللازمة لصرف المياه الزائدة عن طاقة الخزان أو التى تلزم لامداد النهر أو الترعة التى هو مؤسس من أجل تغذيتها وكذا الفتحات اللازمة لافراغ جميع مياه الخزان عند ما يراد تنظيفه من المواد التى ترسب على قاعه من المياه التى كانت مخزونة فيه وكانت هذه الفتحات المختلفة مما لا يمكن اعمالها الا بالصناعة لزم حينئذ أن توضع فى الجهة التحتية من محيط الخزان التى تكون فى الغالب مفتوحة من أصلها ومنها تنصرف المياه جسر أو حائط يجرى تشييده بالصناعة فى تلك الفتحة لغلقها واتمام سور الخزان وثانيا لتعمل فى الحائط المذكورة الفتحات التى أشرنا اليها آنفا وهذا الجسر أو الحائط هو ما يسمى بسد الخزان

وضع السد — سدود الخزانات توضع على كيفيات مختلفة باختلاف الأماكن والأحوال لكنه يمكن أن يقال بوجه عام أنه من بعد معرفة حجم المياه التى يعد الخزان المعلوم لتخزينها يلزم أن يوضع السد بكيفية مخصوصة وفى مكان معين بحيث يكون موفيا لجميع الشروط الآتية وهى

أولا أنه يمكن الحصول على تخزين الكمية المطلوب تخزينها فى الخزان المذكور بدون ان يحتاج لرفع السد الى ارتفاع كبير جدا لأنه لا يخفى أن مصاريف تشييد السدود تكون مناسبة لارتفاعها وزد على ذلك أنه كلما ارتفع السد كثيرا كلما خشى على صلابته زيادة

وثانيا يلزم ان تفضل المضايق الصغيرة ذات القاع الصلب عن المضايق الواسعة التى تحتاج لعمل سد طويل جدا يحتاج لصرف مبالغ جسيمة وعن المضايق التى يكون طبيعة أرض قاعها رخوة ولا تحمل ثقل السد الذى يشيد عليها فالمضايق ذات القاع الصخرى مثلا هى أولى من غيرها لان تنتخب موقعا لسد الخزان

ثالثا ينبغى النظر فى الطريقة المستحسنة والموافقة التى يوضع السد على مقتضاها من حيثية ارتفاعه عن استواء الارض الطبيعية خارج الخزان وهنا نظهر ثلاثة أحوال مختلفة فأما ان يجعل جميع ارتفاع السد بارزا عن استواء الأراضى الطبيعية وفى هذه الحالة تكون جميع سعة الخزان موجودة فوق سطح الأراضى المذكورة وأما أن يجعل جزء من هذه السعة فوق استواء الأراضى الطبيعية والجزء الآخر تحت ذلك الاستواء وفى هذه الحالة يكون السد قسمين أحدهما وهو الأسفل طبيعى والثانى وهو الأعلى يعمل بالصناعة وأما أن تكون جميع سعة الخزان تحت استواء الأراضى الطبيعية خارج الخزان وفى هذه الحالة يكون السد عبارة عن الصخر الطبيعى المحيط بحيرة الخزان المعلوم وفيه تخرق الدهاليز أعنى الفتحات اللازمة لاستخراج مياه البحيرة المذكورة

لكن

لكن في الغالب يتحصل على تخزين حجم معلوم من الماء في أي خزان مع الوفر في المصاريف بواسطة الارتفاع أعني بواسطة سد بارز عن سطح الأرض الطبيعية بأكمله ومع ذلك فأنه لا بأس من حفر الأرض الطبيعية للخزان بقدر بعض امتار في بعض المحلات اذا اقتضى ذلك تعديل التجاويف والتضاريس التي توجد في قاعه جنس السد — متى تعين كل من ارتفاع السد ووضعه امكن تكوينه بطرق مختلفة فأما أن يجعل السد من جسر بسيط من التراب واما أن يجعل حائطا من البنا أو يكون من اتربة محصورة بين حيطان وكل من هذه الطرق يمكن ان تتولد عنه مزايا أو مضار بحسب ارتفاع السد وطبيعة أرض الأساس وثمن المواد التي يراد استعمالها لتكوين السد المذكور ولنبتدئ أولا بشرح السدود المعمولة من جسور ترابية حيث سبق شرح السدود التي من البنا في دروس الاشغال الصناعية فنقول

الجسور الترابية وارتفاعها وفي اجناس الردم — قال الموسيو مارى في أحد دروسه التي القاها بمدرسة القناطر بباريس ما معناه

أولا أن الجسور الترابية يلزم تفضيلها عما عداها من الطرق الأخرى في السدود التي يكون ارتفاعها قليلا

وثانيا أنه يجب تفضيل هذه الجسور أيضا اذا بلغ الارتفاع من ١٠ متر الى ١٢ متر متى كانت ارض الأساس قابلة للضغط وكانت الاتربة الموجودة لانشاء الجسور جيدة

وثالثا انه اذا كانت أرض الاساس غير قابلة للضغط فالسد البنائي يمكن تطبيقه مع الفائدة لتحمل المياه التي يزيد ارتفاعها عن ١٢ متر

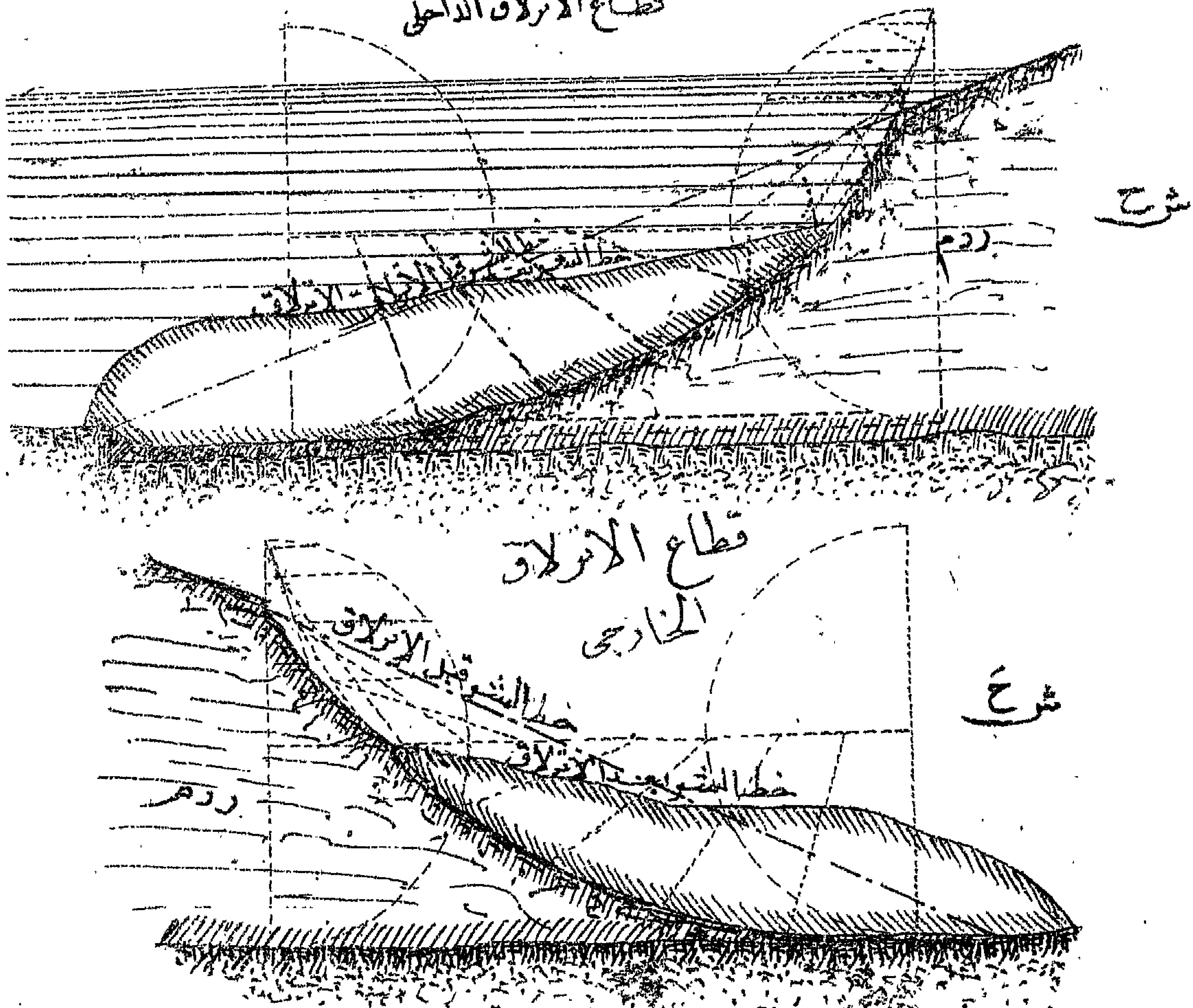
لكن التجربة قد دلت على أنه اذا لم تكن أرض الأساس صخرية وجب ان لا يعمل السد حائطا من البناء متى تيسر عمله بكيفية أخرى ولا ينبغي اعتبار ارتفاع ١٢ متر الذي عينه المسيو مارى كحد نهائي لارتفاع الجسور لا يصح تجاوزه فقد عملت جسور يبلغ ارتفاعها من ١٣ متر الى ٢٠ متر ومع ذلك فأنها قاومت مقاومة جيدة جدا

وبالجملة فأن الارتفاع الذي من بعده يكون استعمال الحائط البنا في أوفق وأحسن من غيره يختلف باختلاف الاماكن ويمكن تعيينه في كل مكان بحسب الأحوال من مقارنة الطرق المختلفة ببعضها فأن هذا الارتفاع يتعلق باثمان الأراضي والمواد المعدة للانشاء وبأجراء الصناعة فهو يتغير حينئذ من بلاد الى بلاد أخرى وأما من خصوص جنس الاتربة التي تلزم لعمل الجسور نقول كما أن أرض الأساس الصخرية شرطا ضروريا لدوام صلابة حائط خزان فانتخاب الاتربة التي تعمل منها الجسور هو شرط آخر ضروري جدا لثبات الجسور ومكثها فأن الانزلاق الذي حصل للطفل المتركبة منه كثير من جسور الخزانات في بلاد فرانسا أورى انه ينبغي الاعتناء في انتخاب أتربة الردم ويجتنب ادخال الاتربة التي تنكمش بالحرارة وتنتفخ بالرطوبة كجميع مركبات السليس والالومين في ردم الجسور وكذا لا تدخل فيه الاتربة القابلة للعجن في الماء بسهولة التي يظهر عنها بعد الاحتكاك سطح ناعم صابوني

وقد قال المجربون من المهندسين ان أحسن الاتربة التي يصح استعمالها لانشاء الجسور هي ما كانت طفلية

رملية فى آن واحد لأن الطفل النقى لا يجد ببعضه الا اذا كان مغمورا فى الماء على الدوام فالواجب حينئذ استعمال اتربة مركبة فى الأصل من الرمل ذى الحبوب الغليظة وليس فيها من الطفل سوى ما يكفى لربط ولصق العناصر الرملية ببعضها وفى بعض الجسور جعلت نسبة تركيب اتربة ردمها باعتبار النصف من الرمل والنصف من الطفل وبالجملة فان مخلوط الرمل مع الطفل هذا الذى يمكن تركيبه فى محل العمل عند الاقتضا له خاصية مهمة وهى أنه اذا رش بلبن الجير على كل طبقة من الردم كانت درجة تماسكه عظيمة جدا وأما الزلط والحصى المختلط بالتراب يكون ردما قويا وصلبا لكنه يكون احيانا غير كاف لمنع رشحان المياه من خلاله وطين الاراضى الزراعية فى بلادنا صالح لعمل الجسور على العموم

انزلاق الاتربة الطفلية من ذاتها — كل الأتربة الطفلية التى يتكون منها شو جسر أو خندق ما متى فقدت حالة توازنها بسبب من الأسباب تنفصل عن الكتلة العمومية وتنزلق على سطحها لكن انزلاقها لا يكون على حسب مستوى كما هو معتبر عند المهندسين بل يكون سطح الانزلاق سطحا اسطوانيا قاعدته منحنى سكلويدى كيفية رسمه واضحة فى شكلى ح ، حَ ومماسه من الأعلى مائل ميلا واحدا بقدر واحد فى القاعدة يقابل الى نصف من الارتفاع وأما مماسه من الاسفل فأنه افقى تقريبا



ومتى أريد التغلب على قوة الانزلاق هذه ونحوها فانه يلزم ابتداء معرفة رسم السطح الذى على حسبه يحصل الانزلاق ولو بوجه التقريب فان معرفة هذا السطح مهمة جدا فى تقوية ثبوت الجسور أو الخنادق وما اشبهها

وما أشبهها والأحسن أن تنظم هذه الثبوات على حسب منحنيات سكلويدية متى كانت الأتربة طفلية
وقد أشار الموسيو مارى بأن يعطى لثبوات الردم المعمولة من الاتربة الطفلية ميل يأخذ فى الزيادة تدريجا كلما قربنا من القاعدة ومع كل هذا وذلك فأن المهندسين لايعبؤن بهذا الرأى ———— وهو جعل الثبوات على هيئة منحنى سكلويدى ولازالوا يفضلون الثبوات التى على هيئة خط مستقيم

طريقة انشاء الجسور — انشاء جسور الخزانات مما يحتاج الى التفات واعتناء زائدين فأول كل شيء ينبغى على الدوام استعمال طريقة النقل السهل عملها فى البلد وقبل الشروع فى الردف يلزم أولا كشف الأرض الطبيعية وازالة القشرة الكذابة التى فوقها بالكلية ولا يوضع الردم الا فوق الأرض الصحيحة والأحسن أن يحفر فى محل الجسر حفرة طولية واحدة أو جملة حفر طولية عرض كل واحدة منها ٠.٥٠ مترا وذلك لأجل زيادة ارتباط الجسر الجديد بالأرض الاصلية التحتية وينبغى الالتفات الى عملية دك طبقات الردم التى يتغير سمكها من ١٥ الى ٣٠ سنتيمترا بغاية الاعتناء والاتربة التى تستحضر للردم يلزم أن تكون جافة تقريبا فيزال مافيها من الأحجار والدشوم وتوضع فى محل لزومها ثم ترطب بلبن الجير عند دكها واذا كانت الاتربة الواردة طرية جدا أو رطبة يعوض لبن الجير بالجير الناعم الجاف وجميع مايوجد فى الردم من الكتل والقلقيل يصير تكسيرها حتى تؤول الى تراب وحصى رفيع ولاينبغى أن تترك أى طبقة من الردم حتى تجف قبل ان تغطى بطبقة أخرى وفى البلاد الباردة يلزم ايقاف عملية انشا الجسور فى مدة الشتاء لأن كل الطين المتجمدة بفعل الجليد اذا دخلت فى الردم حركته عند سيحان المياه التى كانت متجمدة فيها

وعملية دك الردم يصير اجراؤها بواسطة مدقة ذات كعب لكى تترك على سطح الردم تضاريس وتجاويف تساعد على ربط الطبقات المتتالية ببعضها ومع ذلك فأنه يمكن تغيير آلة الدك بطرق متعددة واحيانا تستعمل لذلك اسطوانة فى سطحها قنوات زنتها ٨٠٠ كيلوجرام ويجرها حصان واحد

وينبغى الالتفات جيدا لما عساه ان يتراكم من مياه الأمطار والسيول داخل الخزان اثناء العمل فيترك لها مدة تشغيل الجسر فتحة فيه لتتصرف المياه أولا فأولا بمجرد ورودها فأن لم يفعل ذلك تراكمت المياه فى الخزان وعلت على الجسر فتمزقه كثيرا أو قليلا بحسب عنفوانها

ثانيا المصرف أو المصب — حيث أن ارتفاع السد فى أى خزان هو مأخوذ بالحساب بالنسبة لارتفاع المياه التى يرام خزنها خلفه لزم حينئذ تنظيم أعظم ارتفاع للمياه فى الخزان المذكور بواسطة فتحة مخصوصة لذلك تسمى بالمصرف أو المصب وسعة هذه الفتحة يصير حسابها بمراعاة كل من المسطح المستعمل للحوض والتصرف الأكبر ما يمكن وقت العواصف الشديدة

والمصارف يمكن انشاؤها على جملة انواع مختلفة فتارة يقتصر على عمل مصرف سطحى ذى طول كبير أو صغير فقط وتارة يضاف الى هذا المصرف السطحى خوخة أو جملة خوخات مقفولة بواسطة شرايح أو بواسطة

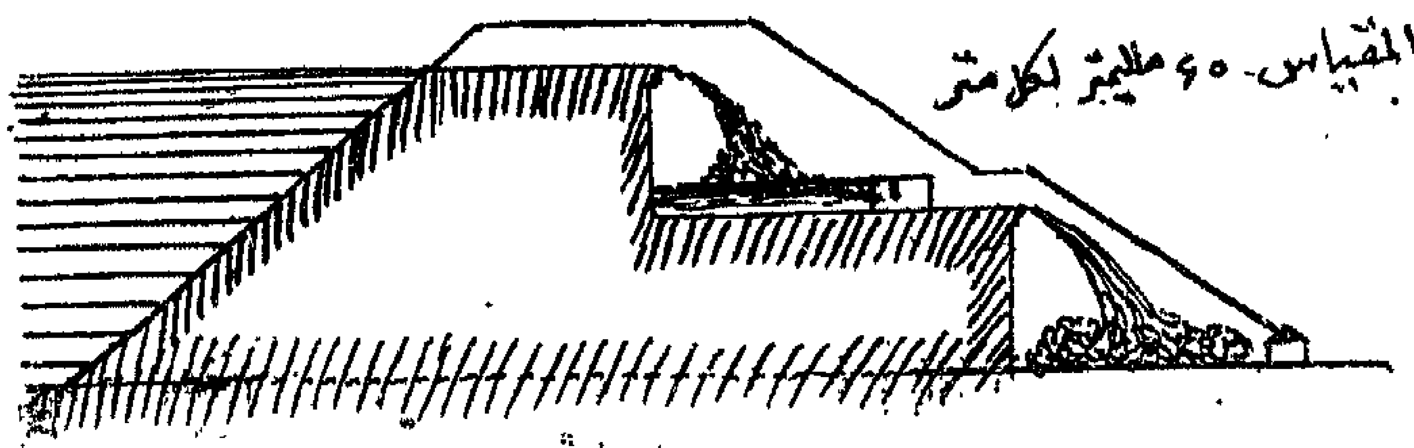
جملة أسهم أعنى شبقات خشبية يصير رفعها وانزالها بحسب ما يقتضيه تصريف المياه الزائدة عن طاقة الخزان

وفى العادة لا يوضع المصرف الا بالقرب من أحد طرفى السد والباعث لذلك هو تقليل ارتفاع سقوط المياه المتصرفة منه اذ لا يخفى أن ارتفاع السقوط يكون قليلا كلما تباعد عن محل التلوج ويتبع ذلك أيضا قيمة تكاليف المصرف فأنها تقل كلما قلّ ارتفاع السقوط

وترعة الهروب التى تحوّل المياه الخارجة من المصرف الى التلوج يكون فى الغالب ميلها واقفا جدا فالواجب حينئذ توضيبها بحيث لا يتآكل مرقدها من فعل التيار ولا يحصل أدنى خلل بمعنى انه لم تكن ارض قاعها الطبيعية صخرية وليس للماء عليها تأثير أصلا لزم وقايتها بفرشة من البناء

وفى بعض الأحيان تنظم هذه الترعة على صورة مدرجات ومن الحزم حينئذ أن يحفظ على كل بسطة مرتبة من الماء فائدتها اضعاف تأثير السقوط المتلف للقاع وعندنا فى شكل ٥ صورة قطاع مصرف صار انشاؤه على حسب هذه الطريقة

شكل ٥



ثالثا مصرف الممص – أن أول تصور طرأ على فكرة المهندسين بخصوص استعمال الممص لصرف المياه الزائدة عن طاقة الخزان كان فى عصر قديم جدا

فقد قال المسيو مينار أنه تجنبا للضرر الذى يحدث مما عساه أن يحصل من التأخير فى فتح وقفل الشرائح الحاكمة على الفوهات المعدة لصرف المياه الزائدة عن قوة الخزان عملت فى بعض الجهات مصارف على صورة الممص ومنها تندفق المياه الزائدة من ذاتها

ثم أشار بعد ذلك المسيو مينار قائلا أن مثل هذه الأشغال تتكلف مصاريف كبيرة وأنها لا تصرف الا قليلا من الماء وأنه لا يمكن مشاهدتها من الداخل ويصعب حينئذ تصليحها عند اللزوم وأن الأصوب عملها من الحديد الزهر بدلا عن البناء

ثم قال أن الممص المصنوع من الزهر الذى يكون قطره معمولا بحسب اللزوم والكفاية يمكن ان يصلح فى كثير من الأحوال لحفظ استواء الماء داخل الخزان بغاية السهولة من ذاته أعنى بدون احتياج لمن يباشر فتحه وقفله ومع هذا فاننا لو تأملنا فى تفاصيل هذه العملية نرى أن استعمال الممص العادى أعنى المركب من ماسورة بسيطة منحنية مما يقتضى حدوث تغيرات ذبذبية فى استواء الماء فوق وتحت استوائه الأعتدالى

فلنفرض مثلا أن الممص عبارة عن ماسورة من الزهر قطرها ٠,٧٠ متر وأن كوعها موضوع فوق الاستواء المعتدل لمياه الخزان بالتماس اليه فبالضرورة يفهم أنه متى ارتفع سطح الماء قليلا فوق هذا الاستواء المعتدل ابتدأ الماء فى التصرف من الممص كما ينصرف من مصرف اعتيادى حر ولا يبتدئ حصول التصرف المسمى

المبنى على خاصية المص الامى وصل ارتفاع استواء الماء فى الخزان الى ٢٠ ر. سنتمتر فوق الاستواء المعتدل كما ظهر ذلك من التجربة

ومن خصوص الاستواء السفلى الذى يمكن للمص أن يفرغ الخزان لحده فأن مقدار انحطاط هذا الاستواء عن الاستواء المعتدل متعلق بكيفية دخول الهواء فى الفرع الطالع من المص فاذا نزل طرف الفرع الطالع من المص الى قاع الخزان أمكنه حينئذ تفريغ ما فى الخزان من المياه لكن لأجل ايقاف سير فعل المصات فى أقرب وقت يخرق فى جدار المص منفذ للهواء على مسافة ٥٣ ر. سنتمتر تحت الاستواء الأعتيادى للمياه المخزونة لكى بذلك يدخل الهواء الى رأس المص متى نزل استواء الماء الى محل المنفذ وعندما يراد تفريغ المياه المخزونة بأكملها بواسطة المص يسد منفذ الهواء فلا يقف سير المص الا متى نفذ جميع الماء

أما المنفذ فلا يمكن وضعه قريبا جدا من الاستواء الاعتدالى للمياه المخزونة لأن الحركات المترددة الناشئة من فعل الموج تكشفه وربما جعلته يسمح للهواء بالدخول فى جوف المص فيوقف سيره فى وقت ما يضطر الى تشغيله

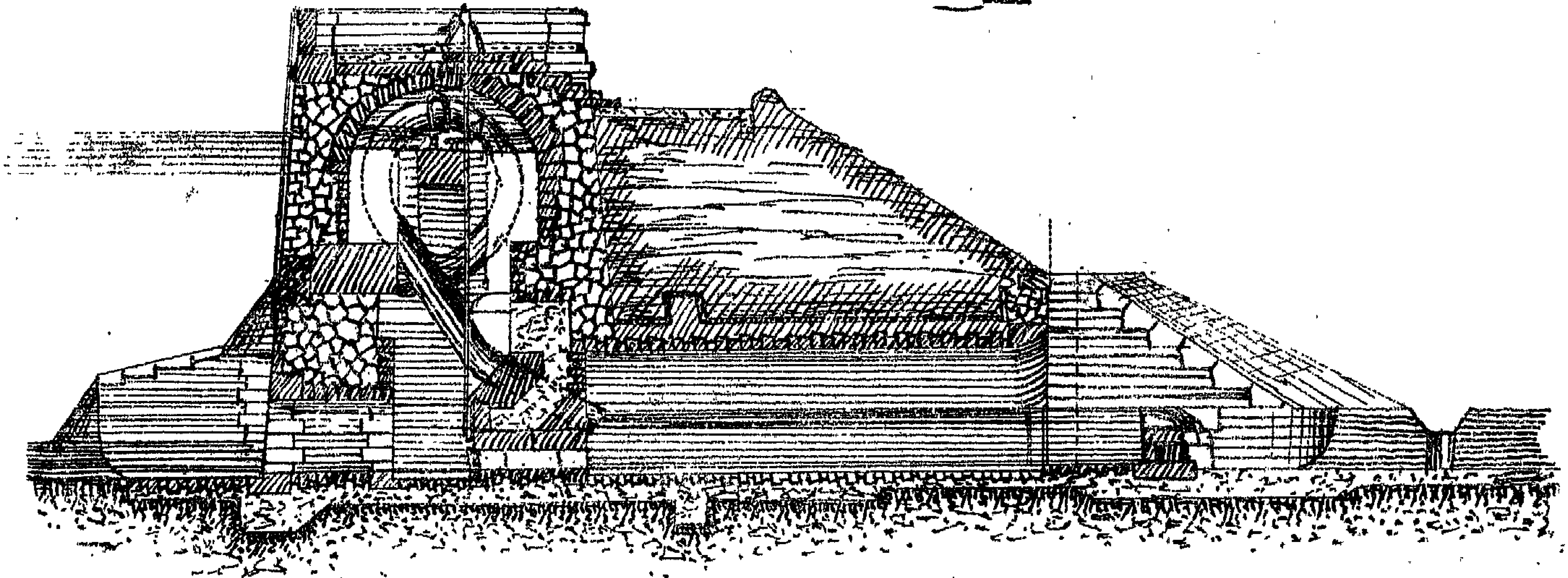
فاذا اعتبرنا المقادير الرقمية السابقة ولو أنها لم تفرض الا بقصد البيان فقط ترى أن استعمال مص قطره ١٨ سنتمتر ما يترتب عليه قبول حدوث تغير فى استواء المياه المخزونة عن الاستواء المعتدل يقدر ارتفاع ٧٣ سنتمتر من ذلك ٢٠ ر. متر فوق هذا الاستواء الأخير و ٥٣ ر. تحته ويمكن تقليل ارتفاع هذا التغير بأن يعطى الى كوع المص شكل مبطط وأن يوضع المنفذ الهوائى فى بحر ليقيه من تأثير الامواج عليه مباشرة فيضعف ذبذبتها عند المنفذ نوعاً

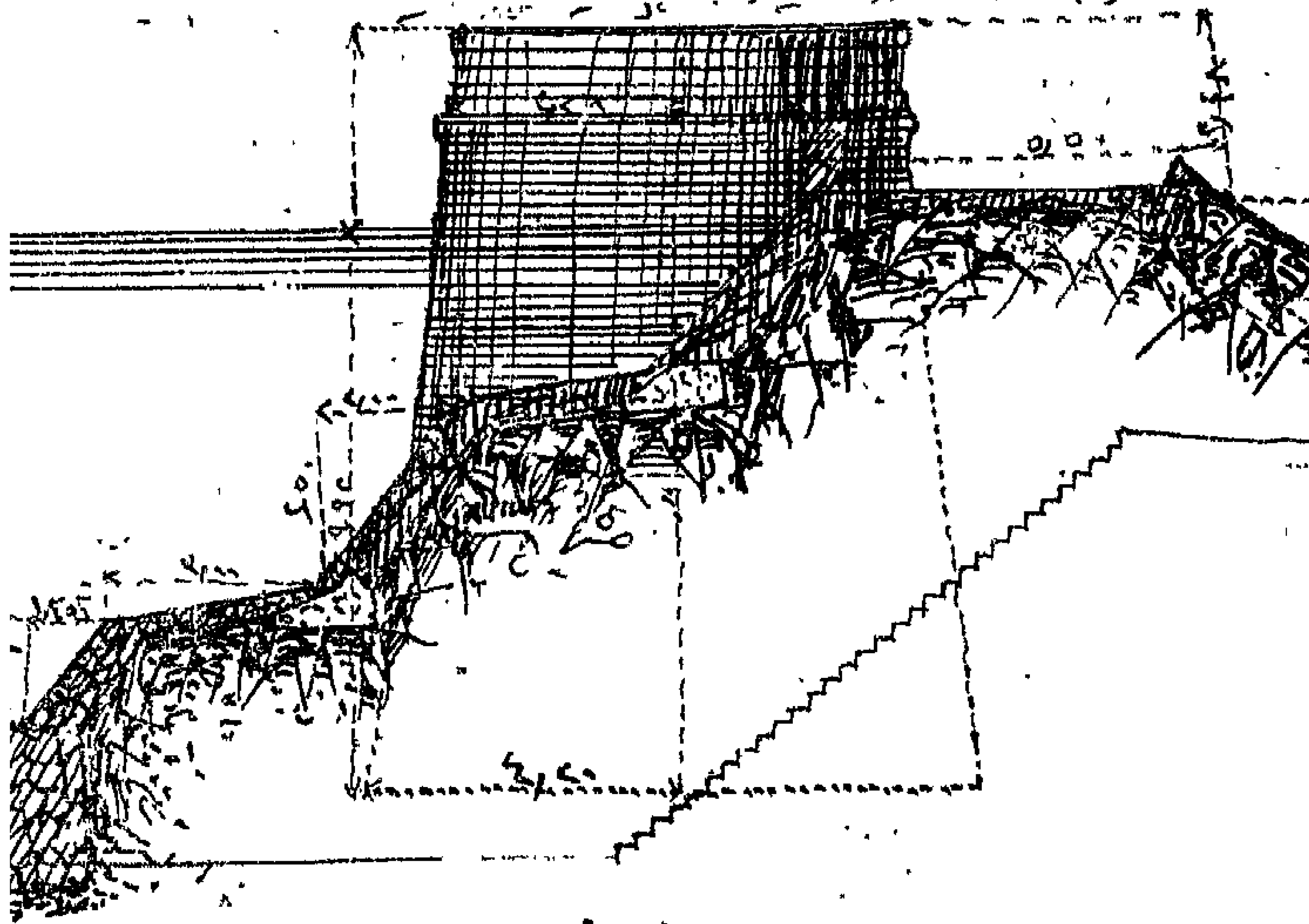
وفى زماننا هذا حيث توصلنا مع تقدم صناعة الحديد الى الحصول على مواسير مستديرة أو ناقصية ذات اقطار عظيمة بأقل ثمن فمن المحقق ان المص البسيط يمكن الوصول به الى حل مسألة حفظ الاستواء المعتدل لمياه الخزانات لكن لابد فى ذلك من سماحنا بحصول تغير قليل لاستواء المياه فوق وتحت الاستواء الاعتدالى

المص ذو الأنبوبة الجاذبة

المص يمكن استعماله أيضا فى حالة ما اذا كانت حالة الخزان المعلوم لاتسمح بحصول تغير استواء الماء فيه الا بقدر بعض ملليمترات فقط فوق استوائها المعتدل وتحته لكن ينبغى ان يضاف اليه فى هذه الحالة جهاز مخصوص يسمى بالانبوبة الجاذبة ولنذكر هنا مثالا على نوع هذا المص وهو المثال المبين بشكل ٤ وف فيرى أن الجهاز المنظم لاستواء المياه مركبا من مصين متماثلين وهما عبارة عن ماسورتين من الزهر قطر كل واحدة منهما ٧٠ سنتمتر من الداخل وسمكها ٠٢٢ ر. متر وفرعاهما الطالعان مغموران على بعد ٤٠ ر٣ متر تحت الاستواء المعتدل لمياه الخزان وأما فرعاهما النازلان فأنهما مغموران فى حوض صغير متكون بين حائطى هروب صحارة التفريغ بواسطة سد صغير ارتفاعه

شكل ٤





شكل ف

١٫٨٠ متر وفوق الاستواء الموجود بين سطحى المائين الذى هو عبارة عن ارتفاع السقوط المؤثر على الممص يساوى ٦٫٢٨ متر والكوع الجامع لفرعى كل ممص مماس للاستواء المعتدل لمياه الخزان وهو فوق هذا الاستواء لا تحته

وملصوق فى كل ممص انبوبة جاذبة قطرها ٠٫١٥ متر وفتحتها العليا المصنوعة على شكل قمع مفرطح موضوعة فى الاستواء المعتدل للخزان واما فتحتها السفلى فانها تكون مغمورة على الدوام مثل فتحة الممص فى الحوض الأسفل وبالجملة فان هذه الانبوبة متصلة بالجزء العلوى للمص بانبوبة توصيل قطرها ٠٫١ سنتمتر والرأس المفرطحة من كل انبوبة جاذبة موضبة بحيث أن الماء يبتدى فى الدخول اليها حالما يرتفع عند الاستواء الاعتدالى وأن فتحة هذه الرأس تغطس فى الماء بالكلية متى ارتفع الماء بقدر ٠٫٠٥ متر عن الاستواء الاعتدالى

ومن هذه الاستعدادات ينتج أنه متى كان سطح الماء بين صفر متر و ٠٫٠٥ متر فوق الاستواء الاعتدالى ينزل من الانبوبة الجاذبة قليل من الماء ممتزجا بالهواء ويصير تصرفها مستمرا كالممص العادى متى ارتفع الماء عن أصله بقدر ٠٫٠٥ متر وفى اثناء هذا التصرف المستمر للانبوبة الجاذبة ينجذب الهواء الذى يوجد بأعلا الممص الغليظ الذى قطره ٠٫٧٠ سنتمتر من تأثير حركة الماء النازل من انبوبة الجذب فيصير الجزء الذى كان ملآنا بالهواء فارغا وبعد لحظة صغيرة يبتدئ الممص فى صرف المياه بالاستمرار بعد ان كان صرفه متقطعا وبالعكس متى هبط سطح الماء وصار ارتفاعه عن المسطح الاعتدالى أقل من ٠٫٠٥ متر تنكشف فوهة انبوبة الجذب فيدخل فيها الهواء ويمر فى انبوبة التوصيل ليدخل فى الجزء العلوى من الممص الغليظ فيقطع استمرار تصرفه

تصرفه

وقد اثبتت التجارب أن انقطاع استمرار التصرف فى المصات الغليظة لا يتم الا متى نزلت المياه بقدر ١٠ سنتيمتر تحت الاستواء الأعتدالى ومن ذلك يرى ان استواء مياه الخزان لا يحصل له من التغير الذبذبى الا بقدر ١٥ر متر فقط من ذلك ٠٥ر متر الى فوق و ١٠ر متر الى تحت

وكان يمكن أيضا تنقيص مسافة الذبذبة بتوسيع فتحة رأس انبوبة الجذب زيادة عن أصلها ووضع شفتها السفلى فوق الاستواء المعتدل للمياه بقليل ويمكن وضع هذان المصان مع انبوبتى الجذب فى بئر مغطى ليقيها من الأمواج والجليد ومن الأجسام العائمة ويحسب قطر هذا البئر بحيث يسمح بالطف حول المصان لمباشرتها أو تصليحها اذا اقتضى الحال لذلك

والمصان هنا منحنيين بحيث ان كلا منها راسم للفة كاملة وذلك لأجل تنقيص فعل القوة المركزية الطارده التى تميل لرفعها متى كان التصرف فيها مستمرا واذا اغلقت الخوخة الموصلة بين البئر والخزان نزلت المياه التى فى البئر الى القاع وصار البئر ناشفا فيمكن وقتئذ مشاهدة المصات والتفتيش عليها

ويمكن عمل مص مماثل لهذا المص فى سد من البناء كما يعمل فى جسر من التراب ومما ينبغى التنبيه عليه هنا هو ان الأصوب والانفع دائما جعل مسافة ذبذبات الاستواء الاعتدالى محدودة ما لم يضطر الى عكس ذلك فى بعض الأحوال الخصوصية بسبب عدم مساعدة أوضاع البقاع الى جعلها محدودة ومنافع هذا التحديد كثيرة منها مداركة ما يحصل من الخسائر بسبب ما عساه أن يتأتى من ارتفاع الماء فوق طاقة السد ومنها تجنب ضياع الماء بسبب انحطاطه تحت القدر المعين ومنها أنه اذا كان السد المعلوم عبارة عن جسر من التراب فأجحار الفيران التى توجد عادة فوق الاستواء الاعتيادى للمياه بقليل تكون سببا فى اتلاف الجسر اتلافا شديدا اذا لحقها الماء

استواء كتارات الجسور

ينبغى لحفظ جسور الخزانات أن لا تصل المياه المخزونة فيها الى كتارات الجسور فأن كثيرا من الجسور قد مزقتها المياه بفعل الامواج التى تنتشر فى الخزانات لأن كتاراتها لم ترتفع للأستواء الكافى لأجل ان لا تصل اليها ضربات الأمواج العالية التى ربما وصل ارتفاعها الى مترين أو ثلاثة بل وأحيانا أربعة وقد ذكر المسيو ميناد أنه قد شوهدت أمواج ارتفاعها ٣ متر فى خزان شانيلى الذى لم يكن طوله اكثر من ١٥٠٠ متر وعمقه ٢٠ متر والرياح الذى رفعت هذه الامواج فى هذا الخزان الى هذا القدر قد احدثت هى بذاتها امواجا بلغ ارتفاعها ٢ متر فى خزان سيرسى الذى هو على هيئة شكل مستدير قطره ٩٠٠ متر وعمقه ١٠ متر

ومع أن الامواج قد يصل ارتفاعها الى الدرجات المتقدمة وهو فى النادر فأنه يقتصر دائما على جعل كتارات الجسور مرتفعة عن الاستواء النهائى لمياه الخزان بقدر ١٥ر متر ويوضع فوق الكتار دروة ارتفاعها ٢٠ر متر وسمكها ٥٠ر متر ومع ذلك فأن هذه المقادير يمكن ان تتغير تبعا لعمق الخزان واتساعه

وتبعا لتعريضه الى الرياح

بيان عرض الجسور عند الكنار وميل الشوين

على مقتضى رأى الموسيو ميناد ينبغى أن يعطى الى الجسر عند قمته عرض يساوى من ٥ الى ٦ متر فجسر مونتوبرى مثلا الذى ارتفاعه ١٦٫٥٨ متر قد جعل سمكه عند القمه ٥٫٥٠ متر وعند القاعدة ٣٥٫٧٢ متر والشو الداخلى من هذا الجسر جرى تنظيمه على هيئة مدرجات وميله بعد التحويل يساوى ٣٫٥٠ متر قاعده تقابل ١٦ متر ارتفاع أعنى أنه على وجه التقريب يساوى الى ٣ من القاعدة تقابل الى ٣ من الارتفاع

وجسر سيدسى الذى ارتفاعه ١٢٫٢٠ متر وعرضه عند القمة ٦٫٤٠ متر قد جعل فيه الشو الداخلى مستويا مائلا واحدا وميل هذا المستوى يساوى ٢٫٤٤٦ متر من القاعدة تقابل الى متر واحد من الارتفاع

وأما الشو الخارجى فقد جعل ميله مساو الى ٣ من القاعدة تقابل الى واحد من الارتفاع وقد عمل هذا الميل الاخير فى كثير من الجسور الكبيرة فى بلاد انكلترا خصوصا فى ايكوسيا ونجح نجاحا عظيما

وعلى العموم نقول ان ميل الشوات ينبغى ان يتغير تبعا لجنس الاتربة المستعملة للردم وقد قلنا آنفا أن الاصوب فى حالة ما تكون الاتربة طفلية جدا أن يزاد ميل الشو تدريجيا بالقرب من القاعدة ومن الامور المشهورة كثيرا هو أن الشوات الطبيعية التى تلطمها مياه البحر المالح تأخذ من نفسها قطاع موازنة يقرب كثيرا من قوس منحنى سكلويدى كثير الفرطحة أو قليلها على حسب جنس الأرض

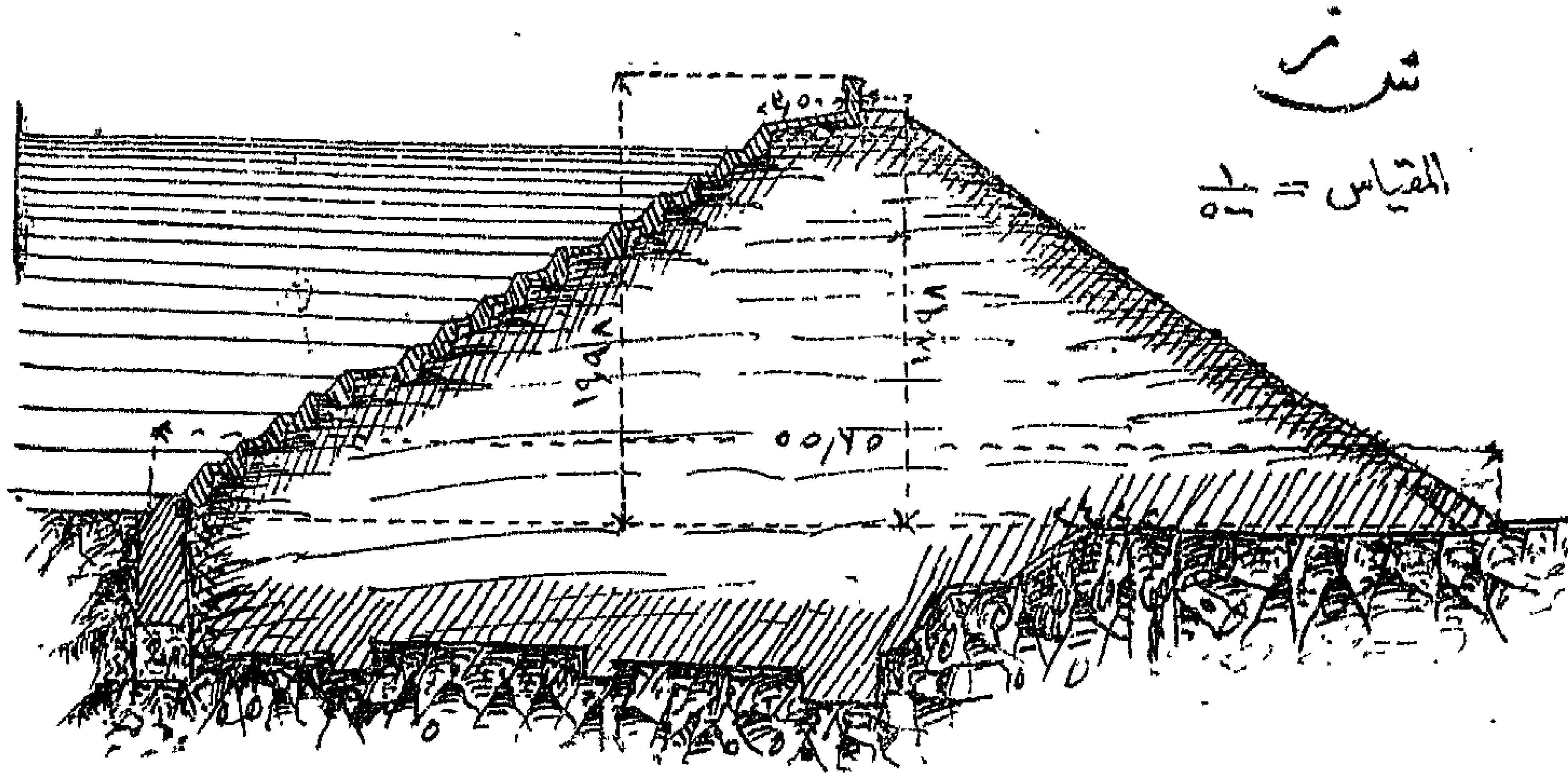
تغطية الشو الداخلى

التحاجير التى تعمل على شوات جسور الخزانات يجب اعمالها فقط بقصد تغطية تلك الشوات لوقايتها من تأثير الأمواج لا بقصد أن تكون مسندا للجسر وليست حالات هذه التحاجير كحالات التحاجير التى توضع على طول شاطئ مجرى من الماء لأن مياه الزيادات تملأ لحامات تحاجير هذا النوع الأخير بما يكون متعلقا أو محجوزا معها من الرمل أو الطمى وبذلك يساعد على تولد النباتات على سطح هذه التحاجير بخلاف مياه الخزانات فانه لا ينشأ عنها أدنى رسوب على سطح تحاجير السدود وان نشأ عنها بعض رسوبات خفيفة فان قوة الانبات فيها تكون معدومة بسبب تعاقب انغمارها فى الماء تارة وجفافها مدة بعض أشهر تارة أخرى وزيادة على ذلك أنه لداعى انتشار الأمواج فى الخزانات وتأثيرها زمنا طويلا على استواء واحد فانها تجرد اللحامات مما تكون ملآنة به ثم تحفر ما تحت التحجيرة من الاتربة وبالجملة فانه وقت ما يفرغ الخزان يحصل هنالك نزول فجئى للمياه وبما كان سببا فى اخلال موازنة الاتربة حيث لم تجد الزمن الكافى لتصفية ما تخلل فيها من الماء تدريجيا وهذا فضلا عما يكون حاصلا بها من التآكل والنحر بفعل الموج

فبناء على هذه الاعتبارات المتقدمة قد أورثت التجارب أن التحجيرة العادية المتركبة من أحجار يكسى بها الشو على الناشف كما فى تحاجير شواطئ الأنهار لا تكفى لتحقيق حفظ جسر خزان

وقد استعملت

وقد استعملت طريقة تكسية بواسطة حيطان مائلة مستقلة بذاتها على هيئة مدرجات ونجحت نجاحا عظيما وقد بينا هذه الطريقة فى شكل



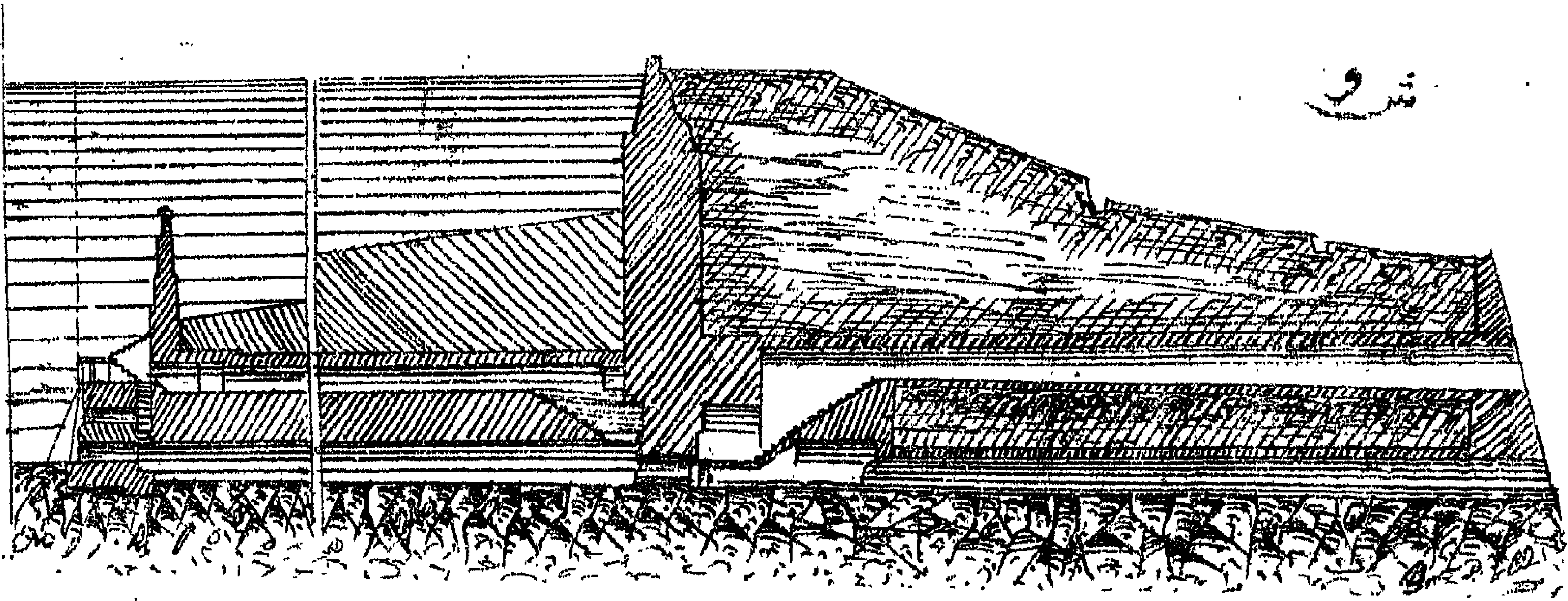
وفى هذه الطريقة حيث كان الشو العمومى للجسر مائلا باكثر من ميل الشو الطبيعى للاتربة فليس على كل حائط من الحيطان الصغيرة المصنوعة من البنا الايدروليكى أن تقاوم الى دفع ما سوى دفع المنثور الترابى المجاور لها وكذا بما ان ارتفاع كل حائط هو مقدار صغير فلا يحدث منها على كتلة التراب المدكوكة التى قد اسست عليها هذه الحائط سوى ضغطا واهيا لا ينبنى عليه حدوث هبوط فى الحائط وان حصل هبوط فى بعض اجزائها فلا يترتب عليه نتائج وخيمة فى المجموع بسبب انعزال الحيطان عن بعضها ويمكن مداوات ما ينشأ عن هذا الهبوط من الشروخ بملئها بالمونة وهذه الحيطان الصغيرة متى كانت متقوية من ورائها بالتراب المدكوك تقاوم ضغط الماء ومصادمة الأمواج وكتل الجليد وان حصل باحدها أدنى خلل كان ذلك من الظاهر ويمكن مداواته بسرعة فضلا عن انه يمكن الاسترشاد بهذا الخلل الظاهرى على محل حصول الرشح من الجسر وبالجملة نقول أنه متى كسى الجسر من الداخل بجدران مستمرة ومنيعه صار متوقيا أحسن الوقاية من فعل المياه وابعاد كل من الحيطان والمدرجات يمكن ان تتغير على حسب درجة تعرضها لمصادمات الامواج وكتل الثلج كثيرا أو قليلا والحائط الصغير الأسفل الذى عند سفح الجسر يلزم ان ينزل فى الأرض الى أن يرسى على أرض صلبة غير رشاحة لأنه هو الحافظ للجسر من الأسفل

وقاية الشو الخارجى

الشو الخارجى لجسر خزان يكفى لحفظه ان تزرع على سطحه حشائش وأحيانا تعمل فيه جملة قنوات تنشيف على عمق ٠,٢٠ رامتر تحت هذا الشو وفائدة وجود هذه القنوات هو تجفيف الجزء الخلفى من الردم بحيث يكون على الدوام سليما لاجل ان يقاوم جيدا لدفع الجزء الداخلى المتكون من الجدار المنيع للسد وقنوات التنشيف هذه تصب تحت الريح فى خندق محفور بطول سطح الجسر من الخارج وهذا الخندق تجتمع فيه مياه الامطار الساقطة على سطح الجسر وكذا المياه الراشحة من الجسر ان حصل فيه رشح

السد المتكون من حائط وردم

من الخزانات ما يمكن ان يعمل سده بطريقة مختلطة مركبة من البناء والردم على اسلوب خزانى سانت فريول وچوزون المشهورين فأن سدى هذين الخزانين مركبان من جزء من التراب وجزء من البناء مع أن أولهما فيه ارتفاع الماء المعتدل ٣٥ر٣١ متر وفى الثانى يساوى ٣٣ر٣١ متر كما فى شكل و



الذى يشاهد فيه ان حائط كبيرة مبنية بمونة مائية شاغلة لجميع ارتفاع السد محصورة بين ردمين والغرض من وضع هذه الحائط هو أن تكون كحاجز منيع لا تنفذ منه المياه الراشحة ومثل هذه الطريقة يكون استعمالها ضروريا اذا لم يكن عندنا سوى اتربة لم تصلح لأن يصنع منها وحدها ردما مدكوكا ومنيعا وأحيانا يكون السد من حائطين متوازيين بينهما كتلة من الردم عوضا عن حائط واحد فى وسط ردمين

الباب الرابع عشر

اراء المجربون بخصوص خزانات النيل

أولا رأى المرحوم على مبارك باشا بصفته ناظر الاشغال فى زمن جنتمكان المرحوم اسماعيل باشا خديوى مصر

قال رحمه الله ما معناه أن أحسن طريقة لانجاد أراضى مصر من آفتى الغرق والشرق هى عمل الخزانات التى يخزن بها مقدار من ماء النيل عند كثرته ليصرف عند قلته

وقسم رحمه الله الخزانات اللازمة للنيل الى قسمين خزانات وقتية تملأ فى أول الفيضان وتصرف فى آخره بعد شهر ونصف وخزانات سنوية تملأ فى الفيضان وتبقى الى آخر السنة فتصرف زمن التحريق لتسقى الزرع الصيفى وتساعد استمرار الملاحة

فأما الخزانات الوقتية فهى حيضان الوجه القبلى وذلك أن مياه النهر تكفى لرى أراضى مصر اذا بلغ النيل

سته

ستة عشر ذراعا فى مقياس اصوان زيادة صرف كما مر الكلام لنا على ذلك وفى مقياس الروضة اثنان وعشرون ذراعا بذراع المناداة وأن ايراد النيل فى اليوم والليلة زمن فيضانه يزيد عن مليار متر مكعب وأن ثلث هذا القدر تقريبا يبقى فى حيضان الوجه القبلى والاقاليم الوسطى والباقى ينقسم عند القناطر الخيرية الى فرعى رشيد ودمياط فيكون فى الأول الثلثين وفى الثانى الثلث تقريبا فاذا اعطى الى جسور الحيضان القبلية حقها من الارتفاع والمتانة والمحافظة بحيث تقاوم مايرد اليها من الماء ولا تنقطع بنفسها ولا بفعل فاعل فان المخزون فيها مدة نحو الخمسين يوما فاكثر يكون نحو خمسة عشر مليارا من الامتار المكعبة وذلك يعادل ايراد النيل فى خمسة عشر يوما وهو بلا شك نقص فى الماء المتخذ والى وجه بحرى ولو صادفته افواه متعددة لم ينصب منه فى البحر المالح الا قليلا

وقد كانت تلك الحيضان قديما محصنة جسورها السلطانية بالبناء المتين وكان بها هدارات فوقها قناطر محكمة الوضع فكان الزائد من الماء بعد امتلاء الحوض يسيل من القناطر العليا الى القناطر السفلى وهكذا حتى ينصب فى النيل بدون أن يزيد الحوض عن طاقة ولم يكن هناك خوف ولا تعب

والآن صارت تلك الجسور من التراب الخالص غير معتنى بها وياليتها كانت مستوفية لأبعادها الكافية وما يلزم لها من القناطر والمصبات فان لضعفها عن مقاومة الماء وعدم وجود القناطر الكافية بها يعلو عليها الماء فتنكسر ويندفع الماء على الحوض الأسفل بقوة بلا تدريج فيصدم جسوره بغتة فيقطعها وهكذا حتى ينصب فى النيل وكذا الحيضان العليا الداخلى ماتحتها فربما انقطعت جسورها لان الماء كان مسندا للجسر وقد فارقه فلا يكون له مقاومة لما فوقه ولا شك أن انصراف الماء بهذه الدرجة ينشأ عنه مصائب عظمى من تلف الانفس والأراضى فى البلاد السفلى كما حصل ذلك فى سنة ١٢٨٦ وفى سنة ١٢٩٦ هجرية فان سببه كان انقطاع جسور الصعيد من نفسها فى غير وقت قطعها مع أن ارتفاع النيل كان فى مقياس اصوان سنة ١٢٩٦ كما كان فى سنة ١٢٩٠ التى لم يحصل فيها شيء من هذا الغرق وبالجملة فان الحيضان التى ينزل عنها الماء قبل أوانه تصير محرومة من تمام الرى والطمى الذى به الخصوبة

وحيث تبين ذلك فعلى الحكومة التدبير فى أمر الجسور وعمل الطرق التى بها تقويتها وحفظ مياهها الى وقت صرفها وذلك منحصر فى وجوه

أولا امتحان الجسور الموجودة بمعرفة المهندسين المهرة واعطاؤها الابعاد الكافية بحسب ما تقتضيه أصول الهندسة

ثانيا تلبيش الجسور قبل ملء الحيضان بطبقة من الخشب ونحوه والأحسن ان تكسى جوانب الجسور الخفيفة بالدبش المبنى بالمونة القوية فى سمك ثلث متر ومعلوم أن المتر المسطح لا يصرف عليه اكثر من أربعة غروش وهو أنفع وأخف مصرفا من اللبشة فى كل سنة وتكرار ذلك فى سنين عديدة بخلاف اللبشة فانها فضلا عما يلحق الناس فى تكريرها كل سنة من المشاق لا يؤمن منها قطع الجسور وضياع الثمرة المقصودة منها

ثالثا بناء الهدارات والمصارف الكافية بها بمعرفة المهندسين بعد معاينتهم اياها ووضع القرار عليها

فيترتب على القناطر الاستغناء عن قطع الجسور كل سنة للصرف فيتوفر على الناس مشقات اعادتها كل سنة مع سلامة الأراضي من التلف وبالحفر ويترتب على وجود المصارف عدم مضايقة الحيضان واختناقها بالماء لانصراف الزائد عن طاقة الحوض أولا فأول

رابعا ينظر الحيضان الكبيرة فإن كان أعلاها يستوجب علو الماء في اجزائها الواطية علوا يخشى منه غرق المزروعات واختناق الجسور بقسم الحوض الى حوضين أو اكثر بحسب المصلحة

خامسا يترتب خفر ويجعل عليهم مأمورون بحيث يكون الجميع مسؤولون ضامنين الجسور وكل حوض مختص بجماعة

سادسا يعمل قانون أوقات الري والصرف والتخفيف في الوجه القبلي بحسب كل حوض وكل مديرية ويعين قصاص للمتعدي والمفرط ويطبع منه نسخ تفرق على المهندسين والمامورين للعمل بمقتضاها

فاذا حفظ الماء في تلك الحيضان حتى يصرف على التدريج عند أخذ النيل في النقص كان المنصب في النيل في وقت الصرف بقدر ما ينقص منه تقريبا فيمتد زمن الصليب وتنتفع البلاد البحرية بتطويله خصوصا في سنة قلة النيل ويرتفع ضرر هجوم الماء عند كثرته فهذه هي خزانات النيل الوقتية

وأما الخزانات السنوية فهي أعظم طرق تدبير ماء النيل وحفظه من الضياع في المالح وفيها حفظ البلاد من الغرق والشراقي وقد اشتغل المصريون قديما بتدبيره فلم يجدوا انفع من تخزين الزائد عن الحاجة الى وقت حاجة أخرى فان المنتفع به في زمن فيضانه قليل جدا بالنسبة للضائع منه في المالح ولو فرض ان جميع وادي مصر منزرع وليس فيه فساد ولا برك ولا صحاري لكفاه النيل وزاد منه نحو ستين مليارا تضيع في المالح مع أن نيل مصر هو روح حياتها فلا يصح أن يترك ضائعا ولا سبيل لحفظه إلا بالخزانات التي بها تأمن الديار من غائلتي الغرق والظمأ

والأعمال الهندسية الجارية الآن للمحافظة على النيل وان كانت تخلص البلاد نوعا من ذلك لكنها تحتاج لمصاريف كثيرة وأعمال متكررة شاقة مع أنها لا تؤدي الى الغرض المقصود بتمامه بخلاف الخزانات فانها وان احتاجت أيضا الى أعمال ومصاريف إلا أن ما يصرف عليها ليس بشيء في نظير ما يحصل عنها من الفوائد العمومية

ومعلوم أن وادي النيل واقع بين صحرتين متخللتين بالوديان مفصولتين عن هذا الوادي بجبلين الشرقي والغربي فلو وجهت الحكومة فرقة من ذوي الدراية لاستكشاف الوديان والصحاري الواسعة اللائقة لأن تجعل خزانات في الجهة العليا من مصر فلابد أن تجد واديا أو اكثر موفيا للغرض المطلوب ولا يحتاج الخزن فيها إلا الى عمل قليل فاذا خزن فيها جميع الماء الزائد من فيضان سنة الذي كان يضيع في المالح لكنا آمنين من الغرق في تلك السنة فاذا عقب السنة التي خزنا من مائها سنة قليلة الماء فإنا نصرف الخزان أو الخزانات في النهر فنتخلص من الشراقي وعند احتراق النيل نزيده به الى حد الرغبة فيستغنى حينئذ عن الترع الصيفية وعن القناطر الخيرية ويزداد ايراد الناس والحكومة بقدر ما يتوفر من الصرف في العمليات السنوية مع ما نزداد به كمية الزراعة وتحسن

ومعلوم ان زيادة النيل انما هي من الامطار النازلة ببلاد السودان فيمكن خزنها هنالك ويصرف منها على النهرين الازرق والابيض بقدر اللزوم وقد اخبر كثير ممن لهم خبرة بتلك الجهات ان بضفتي النهرين الابيض والازرق مستنقعات وبحائر واسعة تمتلئ بالأمطار كثير منها يفي بالمطلوب ولا تحتاج الا الى توجيه الهمة نحو استكشافها واعمال قليلة لحفظ المطر بها (تأمل)

ومن يستصعب عمل الخزانات أو يستغربه فهو غافل عن تاريخ الأقدمين الذين كانوا يخزنون الماء في الخزانات الى وقت الحاجة وغافل أيضا عن صعوبة عمل الترع وتطهيراتها السنوية وعمل القناطر الخيرية وكثرة الصرف عليها فأن تصليحها مع اتمام الرياحات يستلزم صرف ثلاثة ملايين من الجنيهات ولا يستغنى بعد ذلك عن المرمات الدائمية والتطهيرات مع ما يصرف من ماهيات المستخدمين ولو اضيف ذلك الى ما تنقصه الزراعة من عدم الماء أو قلته وما يتلف من الغرق أو يتعطل من الشراقي لبلغ مقدارا لا يحصى مع ما يتبع ذلك من ضياع الأموال والانفس كما حصل ذلك في شراقي سنة ٩٤ فقد تعطل فيها مليون من الفدان فبلغت بالأقل اربعة ملايين جنيهات وكما حصل في غرق السنة التي بعدها فقد غرق الكثير من بلاد الوجه البحري وتلف به المزروعات والأموال والانفس وليس ذلك خاصا بهاتين السنتين بل كثيرا ما حصل في ماضي الازمان ويحصل في المستقبل فالقطر عرضة لذلك ولا مخلص منه بالمرة سوى عمل الخزانات وقد جعل الله لنا عقولا فنبين بها رشدنا من غينا ونميز بها خيرنا من شرنا فحيث رزقنا الله بعنايته مادة لحياتنا فمن السفه منا ان نتركه يسيل علينا يغرقنا بحسب اهوائه ثم يضيع منا في المالح بلا فائدة ووقت لزومه نفتقده فلا نجده مع اننا بما لنا من العقل قادرون على حبسه الى وقت حاجتنا وذلك بعمل الخزانات في كل جهة يمكن عملها فيها وهي في السودان محل نزول المطر أولى وأحسن ولا ريب ان عملها أهون من الأعمال الجارية الآن في القطر سنويا ومصرفها اقل وهب انها صعبة الحصول فهلا تأخذنا الغيرة من الذين فتحوا قنال السويس لتحصيل اغراضهم واستخدمونا فيه بأموالهم أو من الذين حاولوا خرق الجبال الشامخة للسير تحتها بسكك الحديد أو بالسفن أو من الذين يحاولون امرار سكة الحديد تحت الماء بين فرانسا وانكلترا وما كل ذلك الا لتحصيل اسباب الثروة والرفاهية فيا ليت لنا ما لغيرنا من الهمم الرفيعة

وبالجملة فطريق الخزانات مع ارجحيتها وكثرة فائدتها سهلة الحصول في القطر المصري وخارجه وليست أمرا مخترعا جديدا بل سبقنا اليه الاقدمون فأن من اعظم خزانات مصر خزان الفيوم المشهور الذي عمله ملك مصر المسمى موريس فأبقى له اثرا حسنا يذكر به والى الآن يعرف ذلك الخزان ببحيرة موريس وكانت في مرتفع الفيوم وعلى جسرها المدينة ومساحتها نحو مائة الف فدان فكان يخزن بها من النيل قدر ايراده زمن فيضانه ثلاثة أيام وكانت تنتفع به الملاحة وسقي زراعة الفيوم وبني سويف والجيزة والبحيرة الى اسكندرية فلو رجعت الى اصلها لعاد النفع بها ولا صعوبة في عملها ولا ضرر على احد الا نقل البلاد التي حدثت بها وهي بعض قرى قليلة العدد

ومما يصلح أن يكون خزانا خصوصيا ينتفع به الخفوج وهي الفجوات التي بالجبل الغربي من اهناس الى اسيوط

فلو جعلت لها مباني وجسور كافية لكانت خزانا كافيا يخفف انتفاخ النيل ويصرف في اليوسفي أو في الابراهيمية وهي الآن خزان طبيعي يدخل فيها الماء ويمكث بها أغلب أيام السنة

ويمكن أيضا اتخاذ خزان أو أكثر بمديرية البحيرة في الفضاء الواسع بين الجسر الأسود الفاصل بين البحيرة والجيزة والجسر المحيط الذي في مديرية البحيرة وهذا يحتاج لاقامة جسور من التراب تكسى بالدبش والمونة مع قناطر قليلة فأن عمل هذا الخزان كانت له فوائد منها اتساع زراعة مديرية البحيرة بأحياء بعض الموات التي بها وتحسين الأرض المزروعة ومنها زيادة ماء ترعة المحمودية الملاحية بحيث لا تنقطع منها الملاحة ومنها منع الرمال عن الوجه البحري وسكة الحديد مع تخفيف الماء عن مديرية الجيزة عند الاقتضاء

وفي الصحراء الشرقية يمكن اتخاذ خزان بين الفوازنة وبلبيس وخزان في الصحراء أمام ناحية الزوبية ينتفع بها في زيادة الترعة الاسماعيلية وفي سقي زراعة الشرقية وأسفل الدقهلية مع احياء كثير من أرض الفساد

والذي يعتقده المرحوم المشار اليه ان عمل الخزانات الكافية مع كثرة فوائده لا يتعدى بعض سنين عن توجه همة الحكومة اليه مع أخذه على التدريج بعد استكشافه وعمل الرسومات والموازين والتصميمات اللازمة عنه (فليتأمل)

رأي موسيو دولاموت — موسيو دولاموت أحد رجال دولة فرنسا هو من ضمن المشتغلين بحل المسائل المتعلقة بأصلاح نهر النيل حتى أن حضرة المشار اليه سافر من نفسه الى اقاصي بلاد الصعيد في مدة تحاديق ثلاث سنوات متتالية آخرهم تحريق سنة ١٨٨٢ افرنكية وقد حضر في السنة المذكورة أيضا لاتمام المشروعات التي استنتجها من استكشافاته في مدة الثلاث سنين السابقة لها مع أن الموسيو دولاموت لم يكن من رجال الحكومة المصرية ولا من مستخدميها ولا من طائفة المهندسين بلاده ولم يكلفه أحد بهذا العمل الذي اذا تم على الوجه المناسب عادت منافعه على العموم وعلى الديار المصرية خصوصا فأنه كلف نفسه المشاق والمصاريف واستحضر معه من فرنسا من يلزم من المهندسين لأجل مساعدته فيما يختص بالأصول الهندسية من بعد سفره في الثلاث سنين المتتالية المتقدمة وبمدارسته لمجرى النيل والاراضي التي على ضفتيه وجد أخيرا طريقة لاصلاحه وبها يمكن أولا جعل النيل ملاحيا على الدوام فيما بين البحر الابيض المتوسط ووادي حلفه وثانيا ري الأراضي التي تحت ريع جبل السلسلة على ضفتي النهر وثالثا تلطيف فيضان النهر والتخلص من الغرق والشرق وهذه الطريقة هي عمل خزان في سهل كوم امبوس أو جبل السلسلة يكفل لتأدية جميع المزايا المتقدمة واليك صورة ما كتبه الموسيو جاكسيه باشمهندس القناطر والجسور ببلاد فرنسا حينما كان مع الموسيو دولاموت في جبل السلسلة وذلك بتاريخ ٢ ابريل سنة ١٨٨٢ افرنكية وها هو مضمونه

أي ما

ان ما اجريناه من الأعمال وما اخذناه من المعلومات عن مصادر مختلفة يسوغ لى أن ابدى رأيا يقينيا فى استصواب مشروعات جمعية النيل ملتزما جانب الاعتدال فى الأمور التى لايمكنى الآن تحقيقها حتى أنى اخالف ظنى المأخوذ مما شاهدته عيانا وتأيد لى بشهادة مشايخ القبائل من كبر مساحة كوم أمبوس أو جبل السلسلة فأجعل نسب هذه المساحات ناقصة واعتبرها تساوى مستطيل واسع يبلغ طوله ثلاثين كيلومتر على خط مستقيم بعرضه آخذا من السلسلة الى مضايق اصوان وعرضه خمسين كيلومتر فيما بين السلسلة الشرقية أى السلسلة العربية وهى الليبية ولنفرض أن جملة مساحة هذا السهل تساوى ١٢٠٠ كيلومتر مربع أى ١٢٠٠٠٠ هكتار وذلك على وجه التقريب وبموجب الميزانيات التى عملت فى كوم أمبوس علم أن عمق متوسط استواء هذا السهل عن استواء المياه الموجودة الآن فى مجرى النيل عند جبل السلسلة يبلغ من ٢٢ متر الى ٢٣ ونصفا ومن المحتمل ان تنخفض مياه النيل عن ذلك بأكثر من متر فيمكننا حينئذ ان نعتبر أن النهاية العظمى لارتفاع السهل عن استواء التحاريق عند جبل السلسلة ٢٢ متر وعلى ذلك يكون كل متر من الارتفاع المحجوز من مياه النيل فوق هذا الاستواء اعنى فوق ٢٢ مترا من استواء التحريق عند جبل السلسلة يوازى مقدار مليار ومايتى مليون متر مكعب من المياه التى خزنت بالخزان

ولنعتبر هذه المعاليم كنقطة أصل لسعة الخزان الممكن انشاؤه فى جبل السلسلة ولو أنها مأخوذة بأقل من الحقيقة وينبنى عليها تفضيل النتائج المفيدة التى تعود من هذا المشروع فنقول

النتيجة الأولى اصلاح حال الملاحة فى النيل

ان من الامور الضرورية التى يراد الحصول عليها بواسطة المشروعات ابطال شلالات اصوان ونقول فيه حيث كان استواء أوطى المياه عند جزيرة فيله تجاه اصوان مرتفعة عن مياه جبل السلسلة فى مدة التحريق بقدر ١٣ متر وكان لابد من حجز مياه النيل عند جبل السلسلة لكى بذلك ترتفع الى أن تغمر عموم السهل المرتفع عن استواء تحريق السلسلة بقدر ٢٢ متر فبالضرورة لابد أن تعلو تلك المياه عن استواء المياه الواطية عند جزيرة فيله السالفة الذكر وتغرق بناء على ذلك الشلالات التى هناك ويظهر مما ذكر أن ابطال الشلال الأول للنيل يكون امرا محققا وضروريا بسبب ارتفاع المياه فوق سهل كوم امبوس وتحقق الملاحة فى جبل السلسلة بواسطة سد بهويسات ذات حياض مجاورة للسد وتصير حينئذ الملاحة بالنهر مستمرة فيما بين القاهرة ووادى حلفه اعنى لغاية الشلال الثانى من شلالات النيل

وحينئذ فليس علينا ان نشتغل بشلالات اصوان والذى يجب علينا اعتباره فى تعيين مقدار الارتفاع اللازم بحجزه هى الشروط اللازم استيفاؤها لانتظام تدبير مياه النيل فقط وأنى أظن أنه يكفى لذلك رفع المياه المحجوزة الى خمسة امتار فوق استواء أرض السهل بأن يحجز من المياه ما يرفع استواءها بقدر ٢٧ متر عن استواء التحريق وبذلك يتحصل لنا من المياه المخزونة ستة مليارات متر مكعب

وغير ذلك فأننا اذا نظرنا الى انحدار النيل واعتبرناه نجد أنه ليس من الضرورى لاصلاح حال شلال اصوان أن ترفع المياه الى ٢٢ متر وأنه يمكن ادراك استواء المياه الواطيه عند جزيرة فيله برفع الماء عند جبل السلسلة الى أن يكون استواؤها اسفل سطح السهل بقدر ٣ متر أو ٤ وبذلك يحصل لنا مليار متر مكعب من المياه المنحصرة فى الأجزاء الواطية من السهل وفى مجرى النيل ويتم لنا تخزين سبعة مليارات من المياه تكون تحت تصرفنا بحيث نخزن منها ما نشاء ونصرف منها مايزيد على حسب مايقتضيه نظام النيل

النتيجة الثانية وى الأراضى التى تحت ريح جبل السلسلة

نريد أن ننظر فى طريقة يكون بها رى الأراضى المزروعة من قبل احسن انتظاما وايجاد اراضى زراعية جديدة وانما يكون ذلك بانشاء قنوات أى ترع تأخذ مياهها من الخزان المسدود بكيفية لا توجب نقصا فى مقدار مياه النيل عندما تكون منخفضة وبناء على ذلك لا تحدث تغييرا فى حالة الأراضى التحتية التى لا تصل اليها الترع الجديدة ومعلوم أنه اذا صرف متر واحد فى الثانية من الماء كان المنصرف فى اليوم ٨٦٤٠٠ متر مكعب فاذا أخذ من ماء الخزان قدر ٣٠٠ متر مكعب فى الثانية مدة ماتكون مياه النيل منخفضة كان المأخوذ منه فى ظرف اليوم ٢٥٩٢٠٠٠٠ متر مكعب أعنى تقريبا من ٢٦ مليون متر مكعب

فاذا فرضنا اننا نترك للأراضى التحتية كامل تصرف النيل حينما يصير أقل من ١٥٠٠ متر مكعب فى الثانية بأن نوقف التخزين ونأخذ جميع المياه اللازمة للقنوات من الماء المخزون وعلى فرض ان نتوسع فى الحساب ونجعل المدة التى يلزم فيها صرف المياه من ١٢٠ يوما وأنه يصرف فى اليوم ٢٦ مليونا فيكون جميع مايصرف فى المدة المذكورة ٣١٢٠٠٠٠٠٠٠ متر مكعب وهو أقل من نصف التخزين البالغ قدره ٧٠٠٠٠٠٠٠٠٠ متر مكعب تقريبا

فيتبقى حينئذ عندنا أكثر من ثلاثة مليارات باقية تحت تصرفنا يمكننا أن نتركها تجرى لتزيد التصرف الطبيعى لمياه النيل فى مدة شهرى مايو ويونيه فمثلا اذا أردنا أن نزيد هذا التصرف حتى يكون على الأقل الف متر مكعب فى الثانية لزم أن يضاف اليه فى الحد المتوسط مدة شهر مايه ٥٠٠ متر مكعب فى الثانية ويكون كامل المنصرف فى ذلك الشهر المذكور ١٢٩٦٠٠٠٠٠٠ متر مكعب وأن يضاف الى التصرف الطبيعى للنيل فى شهر يونيه ٤٠٠ متر مكعب فى الثانية ويكون جملة هذا وذلك ٢٣٣٢٠٠٠٠٠٠ متر مكعب فاذا أخذنا هذا المقدار من الخزان ايضا كان الباقى فيه نحو المليار متر مكعب

وحينئذ بواسطة عمل خزان جبل السلسلة يمكننا أن نجعل النهاية الصغرى لتصرف النيل تحت ريح جبل السلسلة الف متر مكعب فى الثانية أعنى ضعف تصرفه الطبيعى فى زمن التحاريق مع استمرارنا على أخذ ثلثمائة متر مكعبا من المياه فى القنوات لزراعة اراضى جديدة يصير احياها من الأراضى الموجودة الآن على حالة اقفرار ولاصلاح حالة المزروعات الموجودة الآن ولا يخفى مايعود من ذلك من المنافع العظيمة

ومن

ومن المعلوم أن حسن ري المزروعات الصيفية كالقطن وقصب السكر يستلزم ليتر من الماء لكل هكتار واحد في كل ثانية وبناء على ذلك فالقنوات الجديدة التي تصرفها ثلثمائة متر مكعب في الثانية بالاستمرار تعطينا من الأراضي الجديدة التي تستجد وتزرع نحو ٣٠٠ الف هكتار يمكن ريها بالضرورة مدة الزراعة الصيفية بدون استعمال آلات بخارية ولا السواقي ولا الشواديف ومثل تلك الأراضي نادر الوجود في بر مصر ولو فرضنا أن قيمة الايكتار الواحد من الأراضي التي تستجد تساوي بالاقل ٢٠٠٠ فرنك كانت قيمة الأراضي التي تستجد بواسطة الترع التي تصرفها ٣٠٠ متر مكعب في الثانية تساوي ٦٠٠ مليون فرنك مع ان ذلك لا يوجب نقص في تصرف النيل مدة انخفاض مياهه بل قلنا أنه يزيده وبذلك تبقى الأراضي البحرية المزروعة والحالة هذه على حالتها الأصلية ان لم أقل أن حالتها تحسن زيادة

النتيجة الثالثة تلطيف الزيادات الشديدة من النيل

الزيادات الشديدة للنيل هي مصيبة من مصائب مصر ولو كان سد جبل السلسلة شيدا لأمكن تلطيف هذه الزيادات ووقاية البلاد من غوائل آفة الغرق

وذلك أنه متى وردت التلغرافات من الخرطوم والسودان منبئة باحتمال حصول زيادة شديدة تحصل المبادرة في أواخر شهر يونية أو في أثناء شهر يولية الى صرف مياه بحيرة السلسلة حتى ينكشف سطحها الأسفل وتستعد بذلك لأن تسع كمية السبعة مليارات متر مكعب السابق ذكرها وتبقى البحيرة على حالة انكشافها هوة لتلقي مياه زيادات النيل تجري فيها بكل حرية بدون ان تحجز منها شيئا الى وقت ورود تلغرافات من القاهرة أو من جهات الأراضي البحرية تنبئ بزيادة النيل الى درجة يخشى منها فعند ذلك يبتدئ في سد المصارف تدريجا على حسب التلغرافات التي يلزم ارسالها الى جبل السلسلة بغاية الانتظام وبذلك تحجز في جوف البحيرة جزءا من تصرف النيل فاذا نظرنا الى الأعوام التي زاد فيها النيل زيادة بالغة رأينا ان مدة الزيادة التي يخشى منها قصيرة جدا بالنسبة لغيرها وتبين لنا النفع العائد من أخذ سبعة مليارات متر مكعب من ايراد هذه المدة

بأن يحجز من تصرف النيل ٣٠٠٠ متر مكعب في الثانية مدة ٢٦ يوم
أو يحجز منه ٤٠٠٠ " " " ٢٠ يوم
أو ٥٠٠٠ " " " ١٣ يوم

وبهذا نتحصل على آلة ذات نفع عظيم وهي الخزان لتلطيف زيادات النيل البالغة ولأجل زيادة ايضاح تأثير الخزانات ينبغي أن نلقي نظر الطالع الى عظم الفيضان الذي حصل في سنة ١٨٧٨ افرنكية لنبين كيف كان يمكن رفع غوائله بواسطة خزان السلسلة.

النتيجة الرابعة رفع استواء الزيادات الناقصة عن مقدار الحاجة

عدم كفاية زيادة النيل في السنين التي تأتي فيها هذه الزيادة دون الحاجة هو أيضا أحد أسباب الخراب في القطر المصري لانها تارة تكون غير كافية للري بالكلية وتارة يمكن بها ري الاراضي المزروعة مدة

النيل ريا غير كافيا و فى كلتا الحالتين يحصل القحط فى البلاد بدرجات مختلفة ولكنه يمكن التوقى من هذه المضرة بأنه متى ورد من الخرطوم تلغرافات تدل على احتمال عدم كفاية زيادات النيل للاحتياجات المختلفة يسرع فى اجراء العمل على عكس ما تقدم بخصوص الزيادات البالغة بأن يؤخذ فى حجز المياه تدريجا من ابتداء شهر يوليه بحيث لا يحجز فى الاول الا جزأ صغيرا ثم يكبر شيئا فشيئا بحيث تبلغ مياه البحيرة اعظم ارتفاعها فى وقت ما تصل الزيادات الى غاية عظمها الغير كافية فعند ذلك يمكن زيادة تلك النهاية العظمى للزيادات الغير كافية بقدر بعض آلاف من الامتار المكعبة فى الثانية بترك مياه البحيرة تنزل فى النيل حتى تنفد اذا اقتضى الحال لأخذها برمتها وبذلك يرتفع استواء الزيادات الغير كافية حتى يكون كافيا لرى المزروعات النيلية التى كانت مياه النهر تصل اليها بدون الزيادة التى حصلت فى مقدار تصرفه من انصباب مياه خزان السلسلة فيه

ومتى تحصلنا على هذا الغرض أمكن انتهاز الفرصة فى شهر دسمبر وينايير اللذين لا تزال فيهما المياه مرتفعة وتملأ البحيرة مرة ثانية لتستعمل فى الرى عند عدم كفاية التصرف الطبيعى للنهر فى وقت انخفاض مياهه مدة الصيف

ولأجل الحصول على هذه النتائج التى تعود على مصر بالثروة والسعادة ينبغى الاهتمام فى انشاء سد السلسلة وهو أمر ميسور اذ اسبابه متوفرة هنالك فان أرض المضيق قاعها صخرى يمكن اتخاذها أساسا قويا وبناء على ما قدمنا فانى أؤكد افكار موسيو دو لاموت فانها موافقة للصواب

وانى وان لم أكن بصدد بيان محددات العمل لكن أرى من المهم الواجب الالتفات اليه الوصول الى تحقيق كيفية بها يكون جرى النيل خارجا عن ذات السد لكى لا يكون السد عرضة للتأثير الشديد الذى يحصل من سقوط نهر ينصب برمته من ارتفاع اكثر من ٢٠ متر

أقوال مهندسى الانكليز

فى نحو سنة ١٨٨٠ قد حضر الى مصر المستر كوب ويتهوس الامريكانى واشار بجعل وادى الريان بصفة خزان وقال ان هذا الوادى هو عبارة عن هوة شاسعة فى الصحرا الغربية قد ذكرها سعادة لينان باشا فى كتابه مذكرة الاشغال العمومية فى مصر وبين موقعها فى خريطة الايدروليكية ومع ذلك لم تشتغل الحكومة بأمر هذا الخزان نظرا لما هو حاصل لها من الضيق المالى بل كانت مشتغلة بتحسين طرق استعمال مياه النيل الحالية

ولما تسلمت مصلحة الرى للمهندسين الانكليز وكان الكولونيل مونكريف وكيلا لنظارة الاشغال قد تخابر هذا الكولونيل مع الكولونيل وسترن الذى كان وقتها مديرا للأعمال الصناعية بأن يفحص الفكر الذى قاله كوب ويتهوس وان يعمل خريطة لوادى الريان مع الصحارى التى بينه و بين وادى النيل ويحسب أيضا سعته فيما اذا عمل خزانا ويكتب تقريرا بحسب ما يراه ان كان من الممكن عمله خزان أم لا فالكولونيل وسترن عين من طرفه فرقة من المهندسين ورسموا خريطة هذا الوادى مبين فيها محيط وادى الريان والصحارى المحيطة

٩ ثم أن الكولونيل منكريف بعد أن اطلع على التقرير الذى عمله الكولونيل وسترن حفظه مع الرسومات نظراً لاختلاف وتباين آراء المهندسين فى نجاح هذا المشروع من عدمه

وفى سنة ١٨٨٩ قد اشتغلت مهندسو الانكليز ببحث مشروع دولاموت السابق بيانه غير أن الموسيو برونت الشهير العضو الفرنساوى فى مصلحة السكة الحديد المصرية قال فى تلك السنة أن مجرا النيل نفسه كاف لعمل خزان بصرف النظر عن الوديان التى ذكرها دولاموت

ثم أن موسيو منكريف حاول ثالثاً بجده استئناف فحص مشروع الخزانات فطلب تشكيل مصلحة مستقلة تحت ادارة أحد المهندسين الانكليز لفحص مشروعات الخزانات وقد عزز طلبه هذا وتشكلت مصلحة ادارية سميت بادارة الخزانات تحت رياسة المستر ويلكوكس الذى صرحت له الحكومة المصرية بمشاهدة جميع الخزانات الموجودة بالمعمورة على مصاريفها وبعد أن ساح وشاهد جميع الخزانات رجع الى مصر وكانت نتيجة اعمال مصلحة هذه دراسة المشروعات السابقة جميعها وتقرير انشاء خمسة خزانات هى الآتية

أولا خزان باستواء مرتفع قبلى جبل السلسلة

ثانيا خزان باستواء واط قبلى جبل السلسلة

ثالثا خزان باستواء مرتفع فوق شلال اصوان

رابعا خزان باستواء واط فوق شلال اصوان

خامسا خزان فى الكلابشة

سادسا خزان وادى الريان

سابعا خزانات الجارى

وهاك تفصيل ما قالوه

أولا وثانيا الخزان الذى جنوب جبل السلسلة

عموميات — مضيق أو (باب) جبل السلسلة يوجد على بعد ٧٠ كيلومتر شمال اصوان وفيه يمر النيل بين هضبتين من الحجر الرملى وهذا الموقع صالح لأن يشيد به سد خزان وقد كان النيل فى سالف الازمان متفرع فى هذه النقطة الى فرعين منفصلين عن بعضهما بجزيرة صخرية طولها ٢٠٠٠ متر وعرضها ١٥٠٠ متر وعرض الفرع الأيمن من هذين الفرعين كان يبلغ ١٥٠٠ متر وعرض الفرع الأيسر يبلغ ٣٥٠ متر فقط وقد ارتدم الآن الفرع الأيمن بالاتربة والرمال بارتفاع يتغير من ٨ الى ١٢ متراً فوق استواء أعلى مياه الفيضانات فى تلك الجهة وصار النيل يمر بأكمله الآن من الفرع الأيسر وقد أجرينا جساً بالبرينة فى الفرع المردوم ووصل الى ارتفاع ١٥ متراً ولم نعثر بالكلية على أثر للصخور وقد صممت هذه المصلحة على أن تنشئ فى هذا الفرع سداً من التراب عرضه عند القاعدة يكون ٥١٠ متراً وقمة عالية عن اعظم استواء المياه داخل الخزان بقدر خمسة أمتار أما الفرع الذى تسير فيه المياه الآن فقد صممت على أن توسع عرضه حتى يصير ٥٦٠ متراً وتنشى به سداً من البناء به مائة فتحة أو عين ارتفاع كل واحدة منها عشرة أمتار وعرضها متران

فقط وفى الجانب الأيمن لهذا السد يعمل فم ترعة للملاحة وفى الجانب الأيسر منه ترعة للرى والارتفاع الاكبر ما يمكن للمياه التى يحجزها السد الترابى هو ٨٫٠٠ متر فقط أما العمق الاكبر ما يمكن للمياه أمام السد البنائى فهو ٣٠٫٠٠ مترا والارتفاع الاكبر ما يمكن للمياه التى يحجزها فهو ٢٤٫٠٠ مترا وقد صار قسمة هذا الارتفاع الى ارتفاعين أحدهما ١٥٫٠٠ مترا والآخر تسعة أمتار

التركيب الجيولوجى - الصخور المكونة لموقع جبل السلسلة هى الحجر الرملى النوبى ويوجد بين طبقاته طبقات صغيرة من البودنج والطفل وكتلة الجزيرة الحجرية الموجودة فى الشاطئ الايمن مكونة عند جزئها الأيسر من طبقات سميكة من الحجر الرملى وطبقات الطفل التى بينها قليلة ونادرة الوجود لكن يوجد فى تلك الطبقات شقوق عديدة فى الاتجاهات المختلفة أما جنس الحجر الموجود فى الشاطئ الأيسر لمجرى النيل وخصوصا الذى أسفل استواء المحاجر القديمة فأن خواصه ليست كخواص الحجر الموجود فى الشاطئ الأيمن اذ أنه يكثر فيه وجود الطبقات الطفلية والسد الذى يبنى فى هذا الموقع لا يؤمن على متانته وثباته الا اذا كان ارتفاع الماء الذى يحجزه هو ١٥ مترا فقط ومع ذلك يمكن أن هذا الحجز يصل الى ٢٠ مترا بدون خوف ولا يمكن زيادته زيادة عن هذا المقدار وعلى حسب فكر جناب الرئيس أنه لا يجب زيادة مقدار الحجز عن ١٥ مترا فقط والأتربة التى ملئت الفرع الأيمن القديم وردمته كلها رمال فقط

قطاع السد - يمكن بدون خطأ ان نعتبر منسوب الصخر القوى الممكن التأسيس عليه فى موقع سد جبل السلسلة هو ٧٤٫٠٠ مترا وأن منسوب أوطى مياه التحاريق هو ٨٠٫٠٠ مترا ومنسوب أعلى مياه الفيضانات هو ٨٨٫٠٠ مترا هذا وقد عملت تصميمين يمكن استعمالهما فى جبل السلسلة وفى أولهما يكون منسوب استواء المياه المحجوزة داخل الخزان هو ١٠٠٫٠٠ متر فقط فوق استواء البحر الملح وفى الثانى يكون منسوب المياه المحجوزة ١٠٤ متر وفى التصميم الأول يلزم ان يكون منسوب المياه خلف السد هو ٨٥ مترا على الأقل ويتحصل على ذلك بواسطة عمل سد من الحجر الملقى حيثما اتفق يشيد خلف السد الأصلى وأما اذا كان استواء الحجز داخل السد هو ١٠٤ متر فيلزم ان يجعل منسوب المياه خلف السد ٨٩ متر ويتوصل الى ذلك بعمل جهاز للغا فوق السد المتقدم وفى هذه الحالة يكون مقدار الحجز الاعظم ما يمكن الذى يحجزه السد الترابى الذى بيناه فى الخور المردوم هو ٤ متر ومن الممكن حصول تشققات فى هذا السد غير أن هذا السد الترابى سيكون على حسب تصميمه فى غاية الصلابة والثبات اذ قد جعل عرضه عند القمة ٥ مترا وانحدار شواته فى الأمام والخلف هو بمقدار أعلى ١ / ١ وزيادة على ذلك فأن الشو الداخلى يغطى بتدبيشة من البنا منتظمة وقوية هذا وسيوسع العرض الحالى لمجرى النيل حتى يصير ٥٦٠ متر لكى يمكنه أن يسع السد الذى صمم على عمله فيه ويكون محتويا على ٨٠ فتحة ويحجز مقدار ١٥ مترا وهذه الفتحات توضع فى السد وتعطى لها الابعاد الموافقة وقد جعلنا هيئة السد فى المسقط الافقى مستقيمة لا منحنية وجعلناه أيضا محميا من الأمام بنوع مصطبة عرضها ٣ أمتار ومن الخلف بفرش سمكه ٢٫٥ مترا وعرضه ٣٠ مترا وهذا الفرش الخلفى يحمى بالضرورة الحجر الرملى المكون لقاع النيل من تأثير انصباب المياه التى تخرج من الفتحات بسرعة عظيمة والمدماك السطحى من هذا الفرش يجعل من الحجر الجرانيت المنحوت جيدا ويبنى بالاسمنت

وبينا

وينشأ خلف الفرش الخلفي سد من الحجر بدون مونة ويكون طوله ٧٥٠ مترا ومنسوب قمته ٨٣ مترا بحيث أنه يكون بينه وبين السد الأصلي نوع مرتبة من المياه يكون منسوبها في مدة الصيف ٨٥ مترا والحجارة التي تلزم لهذا السد تؤخذ من الحجارة التي تنتج من الحفر في موقع السد وقد أضيف أيضا عند حساب المقايسات التثمينية على مصاريف كسرها واستخراجها مصاريف وضعها ثانية في مجرى النيل ليتكون منها السد ومثل هذا السد يتماسك شيئا فشيئا بتراكم الطمي في خلاياته سنويا

٢ أما اذا ازداد منسوب المياه المحجوزه ووصل الى ١٠٤ متر كما هو مفروض في الحالة الثانية فأن السد الترابي الذي ينشأ في الفرع المردوم يحجز وقتئذ مقدار ثمانية امتار على الأكثر فيجب ان يقوى من الأمام بواسطة تكسية من الحجر شديدة وقوية ونظن ان هذا السد الترابي مادام عرضه عند القمة ٥٠ مترا أو مائة متر (اذا رأوا عدم كفاية الخمسين) وقمته أعلا من استواء المياه المحجوزة بقدر ٥ أمتار وميول شواته من الأمام والخلف هي ١ الى ٥ر١ فأنه يصير في حالة توازن وثبات عظيمة جدا وأما الفرع الحالي الذي يمر منه النيل فأنه يعمل به مثل ما عمل في الحالة الأولى سواء بسواء ماعدا ما قيل في أمر الفرشة الخلفية فأنه في هذه الحالة يجب ان تكون تلك الفرشة أقوى من الحالة الأولى بكثير وقد رأت هذه المصلحة أن السد الذي ينشأ من الحجارة الرملية وتشيد فوقها لا يمكنه ان يقاوم حجز قدره ١٩ مترا ولذلك يجب ان يوضع فوق السد الذي من الدبش السالف الذكر جهاز عملا كي يرفع استواء المياه خلف سد الخزان في مدة الصيف الى استواء ٨٩ مترا وبذلك يكون مقدار الحجز ١٥ مترا كما في الحالة الأولى وهذا الجهاز عبارة عن سد يصنع فيه ٥٥ فتحة عرض كل واحدة خمسة أمتار ومفصولة عن بعضها بأكتاف عرضها ٥ر١ متر وارتفاعها ٥ر١ متر وهذه الفتحات تغلق وتفتح بواسطة عرضات من الصلب افقية وبأخشاب (مسلات) رأسية تشابه الاخشاب المستعملة الآن في أغلب قناطر القطر المصري وطريقة العمل هذه مفيدة جدا حيثما يصرف النظر عن كمية الماء الهاربة من بين الاخشاب وفرشة هذا السد الحجري تكون من البناء وعرضها ٢٠ مترا وسمكها ٣ أمتار وتوضع فوق تتويج كتلة الدبش الملقى المشابهة للتي أسست عليها القناطر الخيرية وحينما يحط منسوب الماء داخل الخزان الى ١٠٠ متر فأنه يبتدئ برفع العرضات والمسلات رفعا كليا حتى تصير الفتحات حرة بالكلية لتصرف مياه الفيضان عند أوان فيضانه

الملاحة - ثم أن الترعة المعدة للملاحة تحفر في الشاطئ الأيمن في نفس الصخر الأصلي ويشيد فيها هويسات طول الواحد منها ٧٥ مترا وعرضه ١٢ مترا وارتفاع الماء الأصغر ما يمكن فوق فرشاتها يكون متران وفم هذه الترعة الملاحية يجب ان يكون بعيدا وخارجا عن موقع السد وكذا يجب أن تكون نقطة انصبابها في النيل بعيدة ومحمية بجحيرة عظيمة وسطح الماء عند فم هذه الترعة الملاحية لا يجب ان يكون أوطى من المنسوب ٨٦ مترا والرسومات التي عملت لاجل سد خزان جبل السلسلة معمول فيها هويسان يحجزان أربعة وعشرين مترا كل منهما يحجز في النهاية العظمى ١٢ مترا ومع ذلك فأنه اذا شوهد ان هذا الارتفاع كبير جدا فأنه يمكن عمل اربعة هويسات كل منها يحجز ٦ أمتار فقط ولو ان ذلك يؤدي الى مصاريف جسيمة حيث أن هذه

الهويسات تنشأ فى نفس الصخر القوى والمقايسات التمينية قد اعتبر فيها وجود اربعة هويسات
وكذلك قنطرة ثم ترعة الرى توجد بجوار الطرف الأيسر للسد

النفقات التى قدرتها المصلحة ـ اذا انشئ السد بفرض أنه يحجز المياه الى الاستواء الواطى فقط فأن سعته تكون ٢٥٦٨٠٠٠٠٠٠ متر مكعب ومصاريفه تكون ١٥٩٤٠٠٠ جنيه منها مبلغ ٦٢٤٠٠٠ جنيه نظير التعويضات التى تعطى لأصحاب الأملاك والأطيان التى تتلف بسبب الخزان

وأما اذا انشئ الخزان بفرض أن الحجز فيه يكون الى منسوب عال فأن سعته تكون ٣٧٧٤٠٠٠٠٠٠ متر مكعب ومصاريفه تبلغ فى هذه الحالة ١٨٩٠٠٠٠ جنيه يخص منها مبلغ ٦٧٠٠٠٠ جنيه نظير التعويضات ايضا

ثالثا الخزان ذو المنسوب الواطى فى اصوان بحسب اقوال المصلحة

العموميات ـ من ضمن المواقع التى صمم على انشاء سد للخزان فيها الشلال الأول أعنى شلال اصوان وفى هذا الموقع وادى النيل عبارة عن كتلة عظيمة من السيانيت والكوارتز الديوريتى ومجرى النيل منقسم من طبيعته الى جملة فروع وعمق الماء قليل فيها ويمكننا أن نجد هناك الحجر الصلب على ارتفاع قليل وهذا الموقع هو أحسن محل مناسب لبناء سد فيه فى مصر الا أنه لسوء الحظ اذا انشئ خزان فى هذا المكان ورفع استواء الماء الى ارتفاع كبير فانه يغرق تربة قصر أنس الوجود الموجودة جنوب (قبلى) هذا الموقع بقليل ويجعلها مغمورة بالمياه فى مدة خمسة أشهر من السنة

والطول الكلى للسد الأصلى يبلغ ١٥٠٠ متر ومسقطه الافقى مكون منه ثلاثة منحنيات ويبنى بكتل عظيمة والفرع الغربى من النيل الذى فيه القاع عبارة عن صخرة صلبة جدا سيسد بسد طوله ٣٠٠ متر وفى هذه السدود يوجد مائة عين عرض كل واحدة منها متران وارتفاعها عشرة

والفرع الضيق المتوسط سيفتح بالألغام لكى يستعد لاستعماله فى الملاحة

والطول الكلى للأجزاء المختلفة من السد يصل الى ١٨٥٠ مترا ومن هذا الطول مسافة ١١٥٠ متر مصمطة بالكلية والمسافة الباقية التى طولها ٧٠٠ متر مملوءة بالعيون والفتحات وأكبر ارتفاع فى السد لا يزيد بالكلية عن ٢٣ مترا والمقدار الأكبر ما يمكن للمياه المحجوزة داخله هو ٢٠ مترا

والصخر المكون لوادى النيل فى هذا الموقع مكون فى جميع اجزائه من السيانيت الصلب والمندمج أو من الكوارتز الديوريتى ما عدا الصخر الموجود فى الشاطئ الغربى من المجرى الأصلى فأن الديوريت الموجود به نعم وان كان مندمجا الا أنه ليس صلب ولذا فأن جزء السد الذى يبنى فى هذه النقطة سيكون مصمتا بالكلية وعلى العموم فأن التأسيس فى هذا المحل لا يخشى عليه بالكلية مهما كان ارتفاع الماء المحجوز ولو كان مائة متر

ثم أن منسوب قاع الثلاثة فروع للنيل التى ستحفر بالالغم فى السيانيت هو ٨٣٫٠٠ مترا فوق استواء البحر الملح والمنسوب العام الاجمالى لسطوح الصخور الصلبة لرأس الشلال هو ٨١٫٠٠ مترا ومنسوب التحاريق الواطية هو ٩٠٫٠٠ مترا ومنسوب الفيضانات العاليه هو ١٠٠٫٠٠ مترا وقد فرضنا أن منسوب

المياه التى تحجز داخل الخزان هو ١٠٥٠،٠٠ أو ١٠٦٠،٠٠ متر وقد جعلنا أيضا ثلاثين فتحة من الفتحات التى تعمل فى السد تحجز مقدار ٢٢٠،٠٠ متر وسبعين فتحة تحجز ١٥٠،٠٠ مترا

والفرع الذى خصص للملاحة فى هذا الموقع هو المار بين الجزيرة الكبرى القبلية والجزيرة الصغيرة التى توجد شمالها مباشرة وهذه المجرى الملاحية موضوعة بحيث أنها تكون بعيدة من جهة الأمام عن تأثير الرمو الموجود أمام السد ومحمية أيضا من جهة الخلف من تأثير الدوامات التى تحصل من الانصباب والهويسات المعدة للملاحة يكون طولها ٧٥،٠٠ مترا وعرضها ١٢،٠٠ مترا والارتفاع الأصغر ما يمكن للمياه فوق فرشاتها هو ٢،٠٠ متر وحسابات هذا السد عملت بفرض وجود هويسات يحجزان مقدار ١٧،٠٠ مترا لأن ارتفاع الماء فوق فرشة الهويس الأول هو ١٤،٠٠ مترا وليس هو نصف السعة عشر مترا كالمعتاد وذلك بالضرورة ما يزيد المصاريف خصوصا وأن هذه الهويسات ستحفر فى الحجر القوى بواسطة الألغام ولكن المقايسة حسبت بفرض وجود أربعة هويسات

وجميع الاجزاء التى توجد فوق استواء المياه تبنى بالدبش بالكيفية التى بيناها فى جبل السلسلة إنما فى هذا السد يعوض الحجر الجيرى بالجرانيت وبالنظر لكون جميع المجارى التى تمر منها المياه مدة الصيف فى هذا الموقع ضيقة وقليلة العمق فهذا بالضرورة يسهل الانشاء تسهيلا تاما فلذا لم تقدر فى المقايسة لعمل البتاردات سوى مبلغ ٣٠٠٠٠ جنيه مصرى ومبلغ ١٠٠٠٠ جنيه مصرى لأجل تصليح محلات التأسيس هذا وتشغيل هذا السد لا يستغرق سوى أربعة سنوات

النفقات ـ اذا كان منسوب المياه المحجوزة داخل الخزان هو ١٠٦،٠٠ متر فإن مقدار سعته تكون ١٠٦٥٠٠٠٠٠٠ متر مكعب واذا كان ١٠٥،٠٠ متر فإن مقدار السعة يكون فقط ٩٢٨٠٠٠٠٠٠ متر مكعب وعلى العموم فإن مصاريف هذا السد تبلغ ٧٧٢٠٠٠ جنيه مصرى مخصص منها مبلغ ١١٤٠٠٠ جنيه مصرى نظير التعويضات التى تعطى فى مقابلة التلفيات التى تحصل بسبب الخزان وقد فرض فى الحساب أن مقدار التبخر الكلى هو بارتفاع متر واحد أو مقدار سبعة فى المائة من سعة الخزان وفى هذا الخزان مزية الانتفاع بمياهه على حسب الارادة والاحتياج أيضا

رابعا سد خزان شلال أصوان ذو المنسوب العالى

من الممكن ان ينشأ سد للخزان فى المجارى التى توجد بين الجزائر الكبيرة الموجودة قبلى جزيرة قصر أنس الوجود ومثل هذا السد لا يمس بربة قصر أنس الوجود بأدنى ضرر غير أن العمق الكبير للمياه الموجودة بالفرع الأصلى للنيل يجعل بالضرورة مصاريف مثل هذه السدود كبيرة وانسبها هو الموقع القريب جدا من بربة قصر أنس الوجود لكن مجرى النيل الأصلى فى هذا الموقع مردوم وبأجراء الجس فيه بالبريمة اتضح أن منسوب الصخر هو ٧٥ مترا ولهذا تكون المقايسات التى تعمل لمثل هذا السد تخمينية والمقايسة التى قدمتها مصلحة الخزانات بدون القيمة والمسقط الذى اختارته هذه المصلحة هيئته فى المسقط الافقى منحنية وطوله ٦٠٠ مترا والسد الايسر هو منحنى أيضا وطوله ٤٥٠ مترا وأكبر ارتفاع للمياه أمامه هو ٤٨،٠٠ مترا

واكبر مقدار للحجز هو ٢٨ مترا وفرض أن الترعة التي تعد للملاحة تعمل عند الجناح الايمن للسد الأصلي وأما جناحه الايسر فقد جعل فيه عشرة عيون واطية وعشرون أخرى عالية وأما السد الأيسر فقد جعل فيه سبعون عينا واطية وعشرون اخرى عالية

ثم ان الصخور الموجودة في البر الأيمن من المجرى الأصلي للنيل لغاية مؤخر جزيرة قصر أنس الوجود هي من الشيست والديوريت وأما بقية الصخر الذي يوجد في المحلات الأخرى فانه سيانيت أو ديوريت والسيانيت يحسن نوعه شيئا فشيئا كلما اتجهنا جهة الشمال وعلى العموم فان هذا الصخر يمكنه ان يحمل حجزا من المياه لغاية ٥٠ مترا ثم أن منسوب أوطى نقطة في الفرع الاكبر والأصلي هو ٧٠ مترا فوق البحر الملح والمنسوب المتوسط لقاع الفرع الايسر هو ٩٠ مترا ومنسوب الفيضانات العالية هو ١٠٠ مترا ومنسوب التحاريق الواطية هو ٩٠ مترا فقد فرض أن منسوب المياه التي تخزن في الخزان يصل الى ١١٨ مترا وجعل في السد ثمانين مجرى ٢٢ مترا و٤٠ عين بمجرى ١٥ مترا وفرض أن الطريق الملاحي يكون عند الجناح الأيمن للسد الأصلي وطول الهويسات يكون ٧٥ مترا وعرضها ١٢ مترا وارتفاع المياه يكون على الأقل فوق فرشاتها مترا ومنسوبها يكون على ٩٩ مترا اذا كان منسوب الحجز ١١٨ مترا و ٩٦ مترا اذا كان منسوب الحجز ١١٥ مترا والتصميمات التي عملت موجود بها هويسان فقط يحجزان ٢٨ مترا الا أن المقايسات محسوب فيها وجود اربعة هويسات ليحجزوا مقدارا أكثر من ٢٨ مترا حينما يصل مقدار الحجز الى ١١٨ مترا و ٢٦ مترا فقط اذا كان الحجز يصل فقط الى ١١٥ مترا

وطريقة البنا التي تتبع في هذا السد هي عين الطريقة التي اتبعت في سد شلال اسوان ذي المنسوب الواطي غير أنه لا يمكن انشاء سد في مثل هذا العرض العظيم للمجرى الأيمن لكن اذا تأخر موضع السد الى الخلف قريبا من بربة قصر أنس الوجود فانه يصير من الممكن اجراء الانشاء وقد فرض أنه يلزم تنظيف المجرى اليسرى للنيل وحفرها باللغم ورفع الأحجار الموجودة في مرقد النيل حتى بذلك تصير مستعدة لقبول كمية وافرة من المياه فتخفف عن المجرى الأيمن ويمكن سد هذه المجرى اليمنى بواسطة سدين من الحجر الملقى تكون قمتاهما أعلى من مستوى التحاريق وتغرق في مدة الفيضان ويدخل الطمي سنويا بين الخلايات التي توجد بين حجارتها فتقوى شيئا فشيئا وعلى العموم فان التأسيس في هذه المحلات لا يكون الا بعمل الباتردات ولذلك قدر في المقايسة مبلغ ٣٠٠٠٠٠٠ جنيه لعمل الباتردات وبالجملة قد قالوا ان انشاء هذا السد يستغرق ثمان سنوات

النفقات - اذا كان منسوب المياه التي تخزن في الخزان يصل الى ١١٨ مترا فان سعته تكون ٣٧٣٣٠٠٠٠٠٠ متر مكعب ونفقاته تبلغ ٣١٠٠٠٠٠ جنيه يخص منها مبلغ ٥٤٧٠٠٠ جنيه نظير التعويضات وأما اذا كان منسوب المياه المخزونة لا يصل الا الى ١١٥ مترا فان سعته تكون فقط ٢٧٩٢٠٠٠٠٠٠ متر مكعب ونفقاته تكون كذلك ١٧٧٠٠٠٠ جنيه منها مبلغ ٣٥٠٠٠٠ جنيه للتعويضات وقد فرض أن مقدار الفقد الذي يحصل من التبخر هو بارتفاع متر واحد أو بمقدار خمسة في المائة من سعة الخزان

خامسا

خامساً خزان كلابشة ذو الاستواء العالى

يوجد على بعد ٢٥٠٠ متر جنوب باب كلابشة كتلة من السيانيت مكونة لجملة جزائر تقسم النيل الى ثلاثة فروع مهمة وهذا الموقع مناسب وصالح لأن ينشأ فيه سد للخزان وعرض الفرع الأيمن من الثلاثة فروع هو ١٢٠ مترا والاوسط ثلاثون مترا والأيسر ١٤٠ مترا وبإجراء الجس فى كل النقط كان يظهر أن القاع صخرى ماعدا الجزء الايمن من السيالة الغربية فأن الصخر يوجد فيه بعد طبقة قليلة من الرمل الخشن والفرع الشرقى الذى هو اعمق الفروع وعرضه ١٢٠ مترا سيسد بسد من البناء مصمط بالكلية وبقية السد سيجعل فيه ثمانون عينا واطية واربعون عينا عالية وأكبر عمق للمياه أمام السد هو ٤٤ مترا وأكبر ارتفاع للحجز يكون ٢٥ مترا اذا كان منسوب المياه المحجوزة يصل الى ١١٨ مترا أما اذا كان منسوب المياه المخزونة هو ١١٥ مترا فقط فأن أكبر عمق للماء يكون ٤١ مترا وأكبر مقدار للحجز ٢٢ مترا فقط والصخر الموجود فى منطقة الكلابشة هو على العموم من الجرانيت وعرض النيل عند باب كلابشة هو ١٥٥ مترا وعمقه ٣٠ مترا فى مدة التحاريق وهذا المحل غير مناسب لانشاء سد للخزان فيه وذلك لسببين أولهما كبر عمق الماء فيه وثانيهما وجوده فى النقطة التى يتصل فيها الجرانيت بالحجر الرملى

ثم أن الصخر الذى يوجد فى كل اجزاء منطقة كلابشة هو من نوع السيانيت ماعدا الشاطئ الأيسر فأنه من الديوريت القوى والمندمج جدا فهذا الموقع مناسب جدا لبناء سد اذا لوحظت الاعتبارات الجيولوجية فقط

وبالجملة فمنسوب أوطى نقطة فى الفرع الأيمن للنيل هو ٧٤ مترا وفى الفرع المتوسط ٦٠ مترا وفى الفرع الأيسر ٨٤ مترا وقد فرضنا أن منسوب المياه التى تحجز داخل الخزان يصل الى ١١٨ متر فقط غير أنه قد اعتبر عند تقدير المقايسات وجود سدين احدهما يحجز المياه الى منسوب ١١٨ متر والآخر الى منسوب ١١٥ وقد فرض أيضا ان المنسوب الاصغر ما يمكن للمياه خلف السد لا يقل عن ٩٣ مترا وجعل ٨٠ عينا من العيون التى تعمل فى السد تحجز ٢٢ مترا و ٤٠ أخرى تحت حجز ١٥ مترا فقط

ويوجد عند الشاطئ الأيمن للنيل محل مناسب جدا لعمل ترعة ملاحية سواء كان من جهة فمها أو مصبها وطولها يكون ٦٠٠ متر وفمها بعيد عن تأثير الرمو ومصبها بعيد عن تأثير الدوامات ومنسوب المياه الأمامى لا يقل ابدا عن ٩٩ مترا اذا كان منسوب الحجز ١١٨ متر وعن ٩٦ متر اذا كان منسوب الحجز هو فقط ١١٥ متر وبالجملة فأن ارتفاع الماء فوق فرشة الهويسات لا يقل عن متر

والبناء فى هذا السد يكون بالطريقة التى اتبعت فى سد شلال اصوان والجرانيت الذى يستعمل للنحت يجلب من محاجر اصوان وسيبتدئ عند التشغيل بحفر الترعة الملاحية وبعد ذلك تسد المجرى اليمنى بواسطة سدين من الحجر أمام وخلف المحل المزمع انشاء السد فيه وهذان السدان الحجريان يكون منسوب قمتهما ٩٣ مترا والمسافة التى بينهما نظرا لكونهما ستغمر فى مدة الفيضان يلزم نزحها كما اعتبر ذلك عند سد شلال اصوان ذى المنسوب العالى وأما الفرع المتوسط والفرع الغربى فأنه من السهل التأسيس فيهما وقد خصص فى المقايسة مبلغ ٢٥٠٠٠٠ جنيه لأجل عمل البتاردات وعلى العموم فأن انشاء هذا السد يستغرق ست سنوات

النفقات - اذا كان منسوب المياه التى تخزن داخل الخزان هو ١١٨ متر فأن سعته تكون ٢٧٣٣٠٠٠٠٠٠ متر مكعب و نفقاته تبلغ ١٥٨٩٠٠٠ جنيه منها مبلغ ٣٣٤٠٠٠ جنيه نظير التعويضات وأما اذا كان ذلك المنسوب ١١٥ متر فقط فأن سعة الخزان تكون ١٩٦٤٠٠٠٠٠٠ متر مكعب ونفقاته تكون ١٢٨٨٠٠٠ جنيه منها ٢٤٠٠٠٠ جنيه للتعويضات ومقدار الفقد الذى يحدث بسبب التبخر هو بارتفاع متر واحد أو باعتبار خمسة فى المائة من سعة الخزان

سادسا خزان وادى الريان

وادى الريان هذا عبارة عن هوة متسعة موضوعة فى الجنوب الغربى لمديرية الفيوم وأوطى نقطة من قاعه منسوبها أوطى من استواء البحر المالح بقدر ٤٢ مترا و هو منفصل عن مديرية الفيوم بهضبات من الجبال منسوب قممها على العموم يتغير من ٣٠ مترا الى ٦٠ مترا فوق استواء البحر المالح ماعدا مسافة طولها يبلغ ٦٠٠ متر فأن فيها منسوب قمة الجبل ٢٦ مترا فقط فوق استواء البحر المالح

واذا امتلئ خزان وادى الريان بالمياه لغاية منسوب ٢٧ مترا فأن مسطح سطحه مع الوديان المتصلة به يكون اذ ذاك ٦٧٣ كيلومتر مربع وتكون سعته ١٨٧٤٣٠٠٠٠٠٠٠ متر مكعب والمسافة التى بين وادى الريان والأراضى الزراعية يبلغ طولها ٣٠ كيلومتر منها ١١ كيلومتر عبارة عن واد واطى وفى هذا الاتجاه يكون عرض وادى النيل ٣٠ كيلو متر وفى الجانب الغربى له يسير بحر يوسف وفى الجانب الشرقى يسير نفس نهر النيل وقد فرض أن وادى الريان هذا يلزم توصيله بالنيل بواسطة ترعة ايراد معدة لملئه وترعة أخرى لصرف المياه المخزونة الى النيل ثانية ولداعى عدم رغبة مدير المصلحة فى جعل خزان فى هذا المحل لم يعمل له تصميمات كالخزانات السابقة وفقط تكلم عن ترعة الايراد والصرف اللازمة لورود المياه للخزان وصرفها للنيل وقد ذكر الاشغال الصناعية التى تلزم لمشروع خزان وادى الريان فقال

الاشغال الصناعية التى تلزم لمشروع خزان وادى الريان هى

(١) قنطرة عموما عند فم ترعة الايراد

(٢) " عموما عند مصب ترعة الصرف

(٣) " لاختراق بحر يوسف وفم لترعة الصرف

(٤) سحارة لترعة الابراهيمية وقنطرة مرور للسكة الحديد على ترعة الايراد

(٥) سحارة لترعة الابراهيميه وقنطرة مرور للسكة الحديد على ترعة الصرف

{ وستعمل هذه الاعمال بالطريقة التى اتبعت فى الرياح التوفيقى

وقال أن هذه الاشغال ستؤسس كلها على الرمال أو الرمال المتحركة ولذلك يمكن ان تتبع طريقة الانشا التى اتبعت فى بناء فم الرياح التوفيقى ولكن حيث ان مقدار الحجز هنا سيكون كبيرا ويمكث أيضا زمنا طويلا فيلزم جعل سمك الفرش ٣٫٥ أمتار وهذا ضرورى جدا خصوصا واننا سنستعمل المونة المصرية بدل الاسمنت البورتلاندى أما البناء فأنه سيكون بنفس الطريقة المتبعة عادة فى المبانى المصرية

هذا وقد صرفنا النظر عن الاشغال التى تستلزمها الحيضان التى تمر فيها ترع الايراد والصرف حيث اننا قد اعتبرنا

اعتبرنا أن الأطيان الواقعة بين هاتين الترعتين والتي مساحتها تبلغ ٣٦٠٠٠ فدان ممكن ريها ريا صيفيا بواسطة الترعة الابراهيمية وهذا بالضرورة مما ينقص مصاريف اشغال خزان وادى الريان
وقد عمل عند قنطرة الموازنة على بحر يوسف هويس حيث أنه بحر ملاحى أما بقية الترع التي تخترق الصحارى فأنه لم يعمل عليها هويسات

سابعا خزانات البرارى

في الوجه البحرى نحو ١٢٠٠٠٠ فدان من الأراضي القابلة للاصلاح الا انها موجودة في الحالة الراهنة على هيئة مستنقعات أو سهول سبخة ويمكن استخدام الاراضي الواطية منها كخزانات ومن ضمنها بحيرة ادكو التي في مديرية البحيرة وأقول ان هذه المصلحة لم تجر ابحاث تفصيلية في شيء من هذا النوع سوى أنهم وجهوا الفكرة لهذا الموضوع كما اشار بذلك المرحوم على مبارك باشا

ملحوظات — بعرض المشروعات التي اجرتها مصلحة الخزانات على هيئة الحكومة قررت أن تنظر هذه المشروعات بمعرفة ثلاثة من مهرة المهندسين المشهورين جدا احدهم انجليزى الأصل والثاني فرنساوى والثالث طليانى ووكل أمر انتخابهم الى مهندسى الانكليز بديوان الاشغال المصرية ومتى قرروا صحتها يكون للحكومة النظر في كيفية البدو في العمل ولكن عند ما حضروا هؤلاء المهندسون ودرسوا المشروعات وتنقلوا الى المحلات عينها لم يتفقوا في الرأى وأخيرا عند نظر ميزانية الحكومة بمجلس شورى القوانين قرروا رفض عمل الخزانات مع رفض ما هو مقرر بالميزانية لهذه المصلحة وبقيت الآن كافة هذه المشروعات محفوظة بديوان الاشغال العمومية

الجزء الثاني
في الملاحة

الغرض الأصلي من علم الملاحة العامة

الغرض الأصلي من علم الملاحة دراسة الطرق والأعمال الكافلة لتمهيد وتسهيل طرق الأسفار والمواصلات بحرا بين البلاد والقرى والمدن والثغور والممالك لما في ذلك من تسهيل اسباب التجارة ونقل البضائع على اختلاف انواعها وغير ذلك من الحوائج الضرورية كحاصلات الزراعة وآلاتها فتتسع دائرة المبادلات بين سكان مملكة واحدة أو بين سكان الممالك التابعة لقسم واحد من أقسام الكرة الأرضية أو بين سكان هذا القسم وباقي أقسام الدنيا الخمسة وتزداد حركة الأخذ والعطا فيندفع الاضطرار وتتوفر الاوطار للعامل والتاجر والصانع والزارع وذلك هو اساس العمران إذ يتيسر للقوى والضعيف أن يسلك في الانهار والبحار حيث شاء وفي أي وقت اراد آمنا على نفسه مطمئنا على ماله

وينقسم هذا العلم الى قسمين عظيمين أولهما يبحث فيه عن الطرق والاعمال اللازم اجراها على الانهار والنهيرات والترع وجميع مجارى المياه الطبيعية والصناعية الموجودة في ارض مملكة واحدة والمجاورة لمملكتين أو عدة ممالك متجاورة لأن تكون قابلة ومستعدة للملاحة فيها بغاية الامنية والسهولة وهذا القسم يسمى بالملاحة الداخلية أعنى التي داخل الممالك

وثانيهما يبحث فيها عن الطرق اللازم اعمالها في البحار المالحة وسواحلها من نحو مين وفنارات وما اشبه ذلك لتستعد لسير المراكب فيها بدون حصول أدنى خطر على غاية ما يرام من السهولة والامنية وهذا القسم يسمى بالملاحة البحرية أعنى التي في البحار المالحة ونبينه ان شاء الله تعالى في الجزء الثالث

مقدمة تاريخية

أبسط طريقة للملاحة عرفها الآدمى من منذ الازمان المتقدمة جدا هي أن يترك الرومس ونفسه على سطح الماء فينزل مع التيار حتى يصل الى المكان المعد لتفريغ ما فيه من المواد فتفك الاربطة الموجودة في الرومس فيحل وينقل الى البر وهذه الطريقة هي التي كانت تستعمل عند الأقدمين لنقل اخشاب الحريق واخشاب العمارات وللآن تستعمل في بلادنا فأن الصعايدة لحد الآن يعملون البلاليص التي يريدون جلبها من بلادهم للبحر على هيئة رواسى في النيل مدة فيضانه أعنى عندما تكون سرعة مياهه كافية لتحريك الرواسى فتنزل تلك الرواسى لحد الاماكن التي يريدون تفريغها فيها ولما وجد الاقدمون أن من احتياجاتهم ايضا نقل بعض البضائع التي يخشى عليها من البلل بالماء تدبروا في عمل المراكب الصغيرة الخشبية وكانوا يشحنوها بالبضائع ويسلموها لتيار النهر يجرها معه الى حيث شاء بحيث لا يتكلفون لسيرها ادنى قوة محركة وهذا يكون عند النزول في اتجاه التيار فقط وأما عندما تكون السفينة

آتية من الجهة الواردة منها تيار الماء أعنى متى فرغت المركب من شحنها وأريد تصعيدها أعنى رجوعها الى الجهة التى نزلت منها كانوا يستعملون لذلك قضبانا طويلة من الخشب مبرومة وهى المعروفة الآن عند المراكبية ببلادنا بالمدارى [ومفردها مدرة] وكيفية العمل بها يتخب النوتى لها نقطة ارتكاز فى قاع النهر أو على شاطئه ويغرس أحد طرفى المدرة فيها ويضع طرفها الآخر فى كتفه حالة كونه واقفا على حافة المركب ثم يدفع بجميع قوة المدرة لكن لكونها ثابتة فى نقطة الارتكاز التى انتخبت لها فالذى يتحرك هو المركب وتتقدم تحت أرجل النوتى شيئا فشيئا وهو ماشى على حافتها الى أن يصل الى مؤخرها فيجذب المدرة ويخرجها من نقطة ارتكازها ويذهب بها الى الجهة المقدم ثم يغرسها ثانيا فى نقطة ارتكاز ثانية ثم ثالثة وهكذا وهذه الطريقة مستعملة للآن عندنا فى الوجه القبلى من الاقطار المصرية ليجلبوا بها تبن القمح وتبن الفول الى القاهرة وغيرها فى مدة فيضان النيل فانهم يأخذون مركبا أو مركبين ويضمونها على بعضها بواسطة أربطة من الخشب وغيره حتى يكونا كالمركب الواحدة ويرصون فوق سطحها اللذين صارا كالسطح الواحد تبنهم على شكل هرم ناقص رباعى منتظم بصناعة غريبة ثم يتركون السفينة للتيار يجذبها معه الى المكان المعلوم وهنالك يفرغون التبن ويرجعون الى بلادهم كما تقدم

واما استعمال المجاذيف فأنه لابد وأن يكون اخترع فى عصر أقرب من الذى كان مقتصرا فيه على استعمال المدارى وفى الواقع كذلك لأن المجذاف تحسين فى المدرة فأنه عبارة عن مدرة نقطة ارتكازها فى نفس الماء وقد استعمل ايضا لتحريك السفن فى الأنهار عملية يعبر عنها بعملية الجر وهى أن تجر السفينة من الشاطئ بواسطة احبال ذات طول ومتانة كافية والحبل الذى به تجر السفينة يسمى عند المراكبية باللبان وقد تفعل عملية الجر اما بواسطة آدميين واما بواسطة حيوانات مثل الخيول والبغال تمشى على جسر الترعة جاذبة لأطراف الاحبال المربوطة فى الكبكات وبهذه الكيفية كانوا يسحبون المدافع فى المراكب والكبكات ثم يجرونها بواسطة خيول المدافع نفسها لأن ذلك فيه سهولة ووفر عظيم اذا جرت المدافع بواسطة الخيول على الأرض فأن المركب التى تكون حاملة جملة من المدافع يمكن جرها بواسطة حصان واحد أو حصانين على الكثير وطريقة الجر هذه لا يمكن اجراها فى الأنهر وهى على حالتها الطبيعية لأن شواطئ الانهار تكون مغطاة فى العادة بحشائش عالية وأشجار أو بمجروسات مثل الغاب أو الجنة أو غير ذلك مما يعطل سير الجر بانتظام ولذلك يلزم عمل طرق جر مخصوصة بطول كل نهر أو ترعة قابلة للملاحة أعنى لسير السفن حتى يتأتى جر السفن عليها بغاية السهولة والانتظام

وقد أتت الى الآدمى من قديم الزمان ايضا فكرة الاستعانة على سير السفن بقوة دفع الريح فأن هذه الطريقة قد أوراها طول التجارب سريعا الى الملاحين المتقدمين

وطريقة الملاحة بواسطة الشراع وان كانت آخذة الآن فى القلة والانعدام شيئا فشيئا لكنها لازالت تستعمل مع الفائدة فى المراكب الصغيرة التجارية التى تسير بجوانب سواحل البحار فقط أكثر ما تستعمل فى الأنهر والترع ولذلك أنها قاربت على الانعدام بالكلية فى الطرق الملاحية الداخلية أعنى التى داخل الممالك لأنها طريقة غير منتظمة

غير منتظمة اذ تتوقف على هبوب الرياح المساعدة لسير السفينة في الاتجاه المقصود وغير مأمونة فصارت لا تعتبر الآن الا كمساعد نافع للحركات المستعملة في عصرنا هذا ولما أن اخترعت الآلات البخارية احدثت دوراً جديدا في صناعة نقل البضائع براً كان أو بحراً

والعضو الدافع للمراكب البخارية أعني المحرك لها هو اما طارة ذات كفات واما بريمة [اعني سهم له اجنحة بريمية الشكل تدور في الماء تحت المركب وتؤثر في الماء كما تؤثر البريمة في ما واها] وهو ما يعرف ايضا عند ملاحي مصر برفاص المركب فأما الطارة ذات الكفات فأن اختراعها قديم جدا ولم يفعل بها المتأخرون شيئا سوى أنهم حسنوها ففي سنة ١٨١٨ مثلا قد اخترع المسيو [شورش] الطارات ذوات التخشيق المفصلي وصارت الآن الطارات الثابتة أو المفصلية على اختلاف انواعها ميدانا تتسابق في تحسينه المخترعون المتأخرون وأما الرفاص البريمي فأن أول ما أشير به ان يكون محركا ايدروليكيا كان في سنة ١٧٥٢ وكان المخترع له [دانييل برنولي] ومن ذلك الوقت لحد الآن يوجد أكثر من ٤٧٠ اختراع مختلفة في الرفاصات ذوات السطح البريمي وحصلت تحسينات عجيبة فيه

مقاومة السفن للحركة

ان أول حد يجب معرفته من مسئلة سير السفن هو المقاومة التي تحصل من سفينة معلومة بفرض انها متحركة بسرعة معلومة ايضا لأنه بضرب هذه المقاومة في سرعة سير السفينة يحصل الشغل الصافي اللازم على محرك السفينة أن يعمله في ظرف ثانية واحدة مبينا بالكيلوجرام متر ومتى علمت جودة كل من العضو الدافع للسفينة والآلة المحركة له تستنتج منها القوة اللازم اعطاها للمحرك المذكور وتوجد على العموم فروقات جسيمة بين مراكب الانهار والترع وبين مراكب البحار المالحة وها نحن شارعون في اختبار مقاومة كل نوع منها للحركة على انفراده فنقول

[مقاومة الماء لحركة السفن في الترع] من المعلوم أن أبعاد المراكب التي تجرى في الترع والنهيرات تتعلق على الخصوص بابعاد الهويسات الموجودة على طول تلك الترع أو النهيرات بحيث متى كانت اشكال تلك الهويسات مختلفة عن بعضها ترى ان بعض السفن التابعة لبقعة واحدة بل ولقسم واحد من بقعة لا يمكنها السير على مياه البقعة المجاورة للبقعة المستعملة فيها أو القسم المجاور لها

ولنعطي هنا ابعاد بعض السفن التي من هذا القبيل ليمكن مقارنتها ببعضها ولتعلم انواع أشكالها المختلفة

مراكب عرضها ٥٫٠٠ متر وحمولتها ٢٧٠ طونولاتة أو ١٨٩٠ أردب وهذه الحمولة كافية لاغاصتها في الماء بقدر ١٫٨٠ مترا

مراكب عرضها ٥٫٠٠ متر حمولة ٣٠٠ طونولاتة أو ٢١٠٠ اغاصة ١٫٨٠ متر في الماء

مراكب عرضها من ٦ متر الى ٦٫٤ متر حمولة ٣٥٠ طونولاتة أو ٢٤٥٠ اردب اغاصة ١٫٨٠ متر في الماء

مراكب عرضها ٥ متر حمولة ١٨٠ طونولاتة أو ١٢٦٠ اردب اغاصة ١٫٤ متر

مراكب عرضها ١٠٫٥ متر طولها ٤٦ متر وحمولتها ١٥٠ طونولاتة أو ١٠٥٠ اردب

مراكب عرضها ٧٫٤ وطولها ٤٥ متر واغاصتها ١٫٠٥ متر وسرعة جرها المعتادة من ٠٫٤٠ متر الى ٠٫٥٠ متر اعني من ١٤٠٠ متر الى ١٦٠٠ متر في الساعة تقريبا

مراكب عرضها ٥ر٢ متر وطولها ٥ر٢٧ متر وحمولتها من ٥٠ الى ٦٠ طونولاتة اعنى من ٣٥٠ أردب الى ٤٢٠ أردب

وذلك كله باعتبار أن كل سبعة ارادب تعادل طونولاتة واحدة

والتجاريب التى عملت بخصوص مقاومة الماء لحركة السفن قليلة جدا وبالجملة فأنه لا فائدة فى تكبير عددها وذلك لكثرة تنوع الاشكال والصور التى تعطى للمراكب والظاهر أن صناع السفن لم يلتفتوا كثيرا الى هذه المسئلة ومع ذلك فأنه يمكن فى كثير من الأحوال توفير جزء عظيم من قوة الجر بجعل شكل قطاع كل من المقدم والمؤخر على هيئة مسحوبة نوعا اعنى رفيعة ومستطيلية

ويمكن تقدير مقاومة الماء لحركة أى سفينة من بعد الرمز لها بحرف ر بالقانون الآتى

ر = ك س $ع^2$

الذى فيه حرف ك رمز لمعامل رقمى وهو مقدار المقاومة التى تعارض المتر المسطح الواحد من السطح المغمور من القطاع الأوسط الاعظم للسفينة بفرض أن السرعة هى متر واحد فى الثانية الواحدة وفيه حرف س رمز لأعظم قطاع عرضى فى المركب أعنى القطاع المأخوذ من اعرض مكان فيها مقدرا بالمتر المسطح وأما ع فهو رمز لسرعة سيرها مقدرة بالمتر وعندما تكون المركب سائرة فى مياه غير هادية اعنى مياه لها تيار يلزم أن يوضع بدل ع فى القانون المتقدم مقدار السرعة النسبية للمركب بمعنى أنه يضاف على سرعة سير المركب مقدار سرعة التيار نفسه وذلك فيما اذا كانت المركب صاعدة اعنى مضادة لسير التيار وأما اذا كانت نازلة أعنى متجهة فى اتجاه سير التيار يلزم أن يطرح من سرعة سير السفينة سرعة التيار

والمعامل الرقمى لا يزداد أيضا بازدياد السرعة لكنه من الصعب جدا اعتبار تلك الزيادة فى العمل وحينئذ فلا نعتبر سوى سرع الجر المعتادة وهى من ٤٠ر٠ متر الى ٥٠ر٠ متر فى الجر بواسطة الآدميين ومن ٨٠ر٠ متر الى ٠٠ر١ متر فى الجر بواسطة الخيول

فباعتبار هذه السرع الاعتيادية يكون المعامل ك مساويا الى ٩ للمراكب المنشورية ذات الطرفين المستديرين باستدارة اسطوانية أو للمراكب التى طرفيها مستقيمان لكنهما مائلان بقدر ٤٥ درجة وهذا كله فى حالة ما يكون طول السفينة مساويا الخمسة أو ستة امثال عرضها

وأما السفن التى يكون طولها من ٤ الى ٥ امثال عرضها وتكون منتهية من الطرفين بمستويين رأسيين يكون فيها مقدار المعامل ك مساويا الى ٣١

أما اذا كان المقدم مستديرا أو مدببا والمؤخر مربعا امكن اعتبار المعامل ك مساويا الى ١٥

والأرقام الآتية يتبين منها ان السفن التى تتحرك فى المياه الهادية لا تحتاج الا الى قوة جر قليلة بالنسبة للسفن المتحركة فى المياه الجارية

فالحصان اذا مشى بسرعة قدرها من ٨٠ر٠ متر الى ٠٠ر١ متر وشد بقوة مستمرة قدرها ٥٠ كيلوجرام يمكنه ان يجر من الاثقال ما يأتى

على

على جسر مجحر افقى	١٦٠٠ كيلوجرام	
على جسر مبلط افقى	٢٥٠٠ ”	
على سكة حديد افقية	١٥ طونولاتة	(الطونولاتة = ١٠٠٠ كيلوجرام)
على الماء الراكد	من ٦٠ الى ١٠٠ طونولاتة	

ومتى ازدادت السرعة ينقص مقدار الثقل المجرور نقصا سريعا

مثلا اذا كانت مركب صاعدة بسرعة قدرها مترا واحداً ومضادة لتيار سرعته الخاصة هى متر أو مترين أو ثلاثة امتار صارت بمقتضى ماتقدم السرعة النسبية مساوية الى ٢ أو ٣ أو ٤ ويكون الجهد اللازم لجر ثقل معلوم اكبر بقدر ٤ مرات أو ٩ مرات أو ١٦ مرة عما كان يلزم اذا كان الماء هاديا وعوضا عنها اذا كان الحصان يجر ٦٠ طونولاتة لايقدر أن يجر سوى ١٥ أو ٧ أو ٤ طونولاتة ويصير حينئذ الطريق الملاحى أقل نفعا من الطريق الأرضى

الميل الذى يقل فيه نفع الطريق الملاحى عن الجسر المجحر - يمكن بواسطة عمليات حساب تقريبية معرفة النهاية التى يصير فيها النقل على النهر أقل تدبيرا أو وفرا من النقل على الطريق الأرضى كجسر مجحر مثلا فنفرض مثلا أن مركبا عرضها ٥ متر واغاصتها ١٫٨٠ متر حاملة لثقل قدره ٢٧٠ طونولاتة أو ١٨٩٠ أردب سائرة بسرعة مقدارها ١٫٠٠ متر فى الثانية فلو فرض ان معامل المقاومة مساوٍ الى ١٥ كانت المقاومة التى تحدثها هذه المركب ضد الجر هى

ك س ع٢ = ١٥ × ٥ × ١٫٨٠ × ع٢ = ١٣٥ كيلوجرام × ع٢

فاذا فرض ان هذه المركب عائمة فوق سطح نهر عرضه عند القاع ١٠ متر وعمق مائه ٣ متر وشواهد مائلات بقدر ٣/٢ كان قطاعه المغمور ٣٦ متر مسطحا ومحيطه المغمور ١٧٫٢٠ متر ونصف القطر المتوسط نه١ هو ١٫٥٠ متر وبمقتضى الجداول التى بيناها فى دروس الأعمال الصناعية حيث أن النهر الذى نحن بصدده يعتبر كترعة من التراب يحدث القانون الآتى

نه١ ح١ / ع٢ = ٠٫٠٠٠٥١٣

وحرف ح١ يدل على انحدار مجرى الماء وحرف ع على سرعته المتوسطة وبما ان نه١ = ١٫٥٠ متر فيمكن حينئذ كتابة القانون المتقدم بالصورة الآتية

ع٢ = ح١ × ٢٩٢٤

وتكون مقاومة المركب للجر مبينة بدلالة الميل المتوسط بالمقدار الآتى

ك × س × ح١ × ٢٩٢٤ الذى يساوى الى ٣٩٤٧٤٠ × ح١

ومن جهة أخرى معلوم ان مقاومة الطونولاتة الواحدة من المركب المجرورة على جسر مستوٍ تساوى ٣٠ كيلوجرام وهى تزداد بقدر واحد كيلوجرام فى كل واحد ملليمتر من الميل فتكون حينئذ مبينة هكذا [٣٠ + ١٠٠٠ × ح١]

وتكون المقاومة الحادثة عن ٢٧٠ طونولاتة اكبر من المقدار المتقدم بقدر ٢٧٠ مرة

وتكون المقاومة على النهر عين المقاومة على الطريق الأرضي متى كان الميل ى محققاً للمعادلة الآتية

$$٢٧٠ \; [٣٠ + ١٠٠٠ \times ى] = ٣٩٤٧٤٠ \times ى$$

التي منها يستنتج أن $ى = ٠٫٠٦$ متر

ومتى تجاوز الميل المقدار المتقدم الذي هو ميل جسيم صار الطريق الأرضي انفع من النهر بالنسبة لمسئلة الجر على كل منهما وأما نهاية الميل بالنسبة للجر على سكة حديد فأنها تكون أقل من النهاية المتقدمة بعشرة مرات

في الحقيقة ان الأرقام المتقدمة ليس لها اعتبار كلى لأن المقاومة تزداد ازدياداً سريعاً مع ازدياد السرعة والمعامل ك يأخذ في الزيادة سريعاً فتكون النهايات الحقيقية حينئذ أصغر بكثير من النهايات التي حسبناها آنفاً وانما قصدنا بذكرها فقط ان نبين أن طرق الملاحة لا تكون طرق نقل تدبيرية الا اذا كان ميلها ضعيفاً جداً وأما النهاية الحقيقية فأنه ينبغي لتعيينها أن تعمل لذلك عدة تجاريب

في مقاومة الماء لحركة السفن التجارية – معادلة الشغل الميكانيكي لدفع السفن التجارية يمكن بيانها على الوجه الآتي

مثلاً اذا فرض أن ش رمز الشغل الخام الواقع على مكابس الآلة مقدراً بالكيلوجرام متر

م١ رمز المعامل جودة الآلة)

م٢ رمز المعامل جودة العضو الدافع سواء كان طارة أو بريمة ا

ع رمز السرعة السفينة بالمتر في الثانية)

ر رمز المقاومة الماء مقدرة بالكيلوجرام

فيكون الشغل المحرك المستعمل أعني المفيد عبارة عن .....(ش م١ م٢)

ويكون الشغل المقاوم عبارة عن .....(ع ر)

وحينئذ تكون معادلة الشغل الميكانيكي هي

$$ش \, م_{١} \, م_{٢} = ر \, ع$$

فاذا رمز بحرف ك للسطح المغمور من القطاع الأوسط للسفينة الذي هو قطاعها الأعظم وراعينا ما ظهر من التجاريب من ان مقدار المقاومة ر يزداد ازدياداً سريعاً حيث بازدياد السرعة رأينا بناء على تجربة كل من المسيو [جيد *Guéde*] والمسيو [جيه *Jay*] أن المقاومة

$$ر = ٢٫٦ \times ك \times ع^{٢} + ٠٫٠١٥ \times ك \times ع^{٢}$$

ومن تجارب المسيو [فرود *Fraude*] التي اجراها على سفينة أخرى أن

$$ر = ٢٫٤ \times ك \times ع^{٢} + ٠٫٠١٣ \; ك^{٢} \; ع^{٤}$$

والمعاملات الرقمية الداخلة في القانونين السابقين أخذت من المقاومات التي شوهدت عندما كانت السرعة هي ٨ عقد و ١٢ عقدة ومع ذلك فقد جرت العادة بأن يكتفى بحساب مقدار المقاومة ر حسابا

حسابا تقريبيا من القانون الآتى

م = ك ث غ

الذى فيه يكون معامل المقاومة وهو ك ثابتا فى السفينة الواحدة ومتغيرا من سفينة الى أخرى وقد ظهر من التجاريب أنه عندما تكون السرعة ٤ متر فى الثانية تقريبا يكون معامل المقاومة وهو ك متغيرا من ٤ كيلوجرام الى ٧ كيلوجرام

ولنعتبر سفينة يكون الجزء السطحى المغمور من قطاعها الأعظم مساويا الى ٣٠ متر مربع تسير ا سرعة قدرها ٨ عقدات أو ٤ متر فى الثانية فتكون مقاومتها بفرض أن معامل المقاومة هو ٥,٥ كيلوجرام مساوية الى ٢٥٤٤ كيلوجراما

وباعتبار أن السرعة هى اربعة امتار فى الثانية أيضا يكون الشغل الناشئ عن هذه المقاومة مساويا الى ١٠١٧٦ كيلوجرام متر أو ١٣٥ حصانا بخاريا كل حصان منها يساوى ٧٥ كيلوجرام متر

فاذا اعتبرنا أن معامل جودة برمية الرفاص هو ٦٠, وأن معامل جودة الآلة المحركة هو ٦٠, أيضا كان الشغل الخام اللازم توقيعه على مكابس الآلة عبارة عن ٣٧٥ حصانا بخاريا

وفى البارجة المدرعة المسماة [فلاندر] التى قطاعها الأوسط الأعظم المغمور مسطحه يبلغ ١٠١ متر مربع تكون المقاومة باعتبار السرعة هى ٨ عقدات فى الثانية الواحدة عبارة عن ٨٨٨٨ كيلو جراما ويكون الشغل المقابل لتلك المقاومة عبارة عن ٣٥٥٥٢ كيلوجرام متر أو ٤٧٤ حصانا بخاريا والشغل اللازم حدوثه على المكابس باعتبار المعاملات السابقة عينها يصير مساويا الى ١٣١٦ حصانا بخاريا

فى طرق الجذب والدفع

الطرق المستعملة فى زماننا هذا لجذب أو دفع المراكب النهرية والبحرية كثيرة جدا وهى التى سنذكرها على التوالى فنقول

أولا طريقة العوم مع التيار وهى أن تترك الاشياء التى يراد نقلها من نقطة الى نقطة فى تيار فيؤديها الى حيث يجد من يوقفها فى المكان المعدة له

ثانيا طريقة الجر على الشاطئ باللبان وهى تعمل اما بواسطة آدميين أو بواسطة حيوانات وغايتها أن تجر المراكب والسفن فى الماء بواسطة أحبال تجر على الشاطئ بواسطة الآدميين أو الحيوانات كما قدمنا ومرتبطة بها المراكب وهذه الطريقة تكاد ان تكون هى الوحيدة الاستعمال على الترع وأما استعمالها فى الانهار والنهيرات فقد كاد أن يمحى وأما فى الملاحة البحرية أعنى فى البحار المالحة فأن هذه الطريقة لا تستعمل داخل المين

ثالثا السير بواسطة الشراع وهذه الطريقة لا زالت تستعمل كثيرا فى الملاحة البحرية لكنها لا تستعمل فى الملاحة الداخلية الا نادرا وذلك بصفة مساعدة فقط لا بصفة أصلية

رابعا طريقة جر السفن بواسطة القطر وغاية هذه الطريقة هى أن تربط السفينة أو العدة سفن التى يراد تسييرها فى سفينة أمامية مخصوصة تسمى بالسفينة القاطرة وهذه السفينة يكون لها آلة محركة

أو آلة رافعة سواء كانت تلك الآلة الرافعة برمية أعنى رفاصا أو طارة ذات كفات وهذه الطريقة مستعملة كثيرا فى الأنهر وبالجملة نهر النيل فإنه عندما يريد تسفير غلال أو غيرها تشحن فى صنادل أو كبكات كبيرة تقطر فى بعضها ثم تقطر الأولى بمركب بخارية تجر الجميع الى محل ما يراد توجيهها اليه والآن فى الصعيد مرتب مصلحة بخارية من واجباتها نقل البضائع والركاب من نجع حمادى الى اصوان و بالعكس فى وابورات تجر تسافر بنفسها أو تجر كبكات مشحونة معها وتستعمل الطريقة المذكورة أيضا فى البحار المالحة عند الدخول فى المين

خامسا طريقة القطر مع مساعدة الجنزير الغاطس وغاية هذه الطريقة جر مركب واحدة أو جملة مراكب بواسطة مركب واحدة امامية حاملة لآلة محركة يقع تأثيرها الجاذب على جنزير غاطس فتتقدم وتتبعها المراكب المقطورة فيها وهذه الطريقة لم تستعمل لحد الآن الا فى النهيرات والظاهر أنها لا تصلح فى البحار المالحة لعظم أعماقها

سادسا الطارة ذات الكفات وهى عبارة عن عضو دافع للمركب تحركه آلة محركة تحمل بها السفينة كحمولتها بالبضائع المشحونة بها

سابعا البرمية أى الرفاص وهو عضو دافع أيضا يتحرك بواسطة آلة محركة موضوعة على نفس المراكب كما فى الحالة السابقة

وفى كل من الطرق الثلاثة الأولى أعنى العوم مع التيار والجر على الشاطئ والسير بالشراع تكون القوة المحركة خارجة عن السفينة لكن طريقتى القطر المجرد والقطر مع مساعدة الجنزير تكون القوة المحركة خارجية بالنسبة للمراكب المقطورة وداخلية بالنسبة للمراكب الأمامية الحاملة للآلات المحركة والدافعة وأما فى الحالة السادسة والسابعة فإن القوة المحركة داخلية صرف لأن المركب تتحرك فى كليتها بدون مساعدة قوة خارجية بالكلية والمركب تتخذ لها نقط ارتكاز من نفس الماء

الطريقة الأولى

وهى طريقة السير مع التيار

السير مع التيار هى طريقة نقل للبضائع تدبيرية جدا غايتها أن تسلم لتيار الماء قطع من الأخشاب منفصلة عن بعضها أو متصلة ومنضمة مع بعضها على صورة قطع مركب من عدة رواميس تنزل مع التيار من تلقاء نفسها بحيث لا تحتاج الا لمن يوجهها فى أثناء سيرها فقط

وهذه الطريقة لا تستعمل الا قليلا ويكون استعمالها فى البلاد الكثيرة الجبال والغابات على مجارى المياه التى لا يمكن استعمال الملاحة الكبرى فيها بحيث متى صار تنظيم النهيرات بواسطة الصناعة وجعلها ترعا منتظمة صارت طريقة الملاحة بالبخار أو فرمن حالتها الراهنة فإن طريقة الرواميس تفقد جزأ عظيما من أهميتها لكن لحد الآن لا زالت اخشاب الحريق والعمارات تجلب فى معظم الممالك بواسطة الطريقة المذكورة ولا زالت الأوانى القناوى تجلب الى القاهرة بواسطتها أيضا

وفى بلاد فرانسا ملاك الأراضى التى تكون على حافتى المجرى المعد لسير الرواسى ملزومون قانونا أن يتركوا طريقا للمشاة والانفار المكلفين بتوجيه سير الرواسى وعرض هذا الطريق مقدر بالبعد ١٫٣٠ متر
وقبل استعمال طريقة الرواسى هذه كانت توجد فى الازمان المتقدمة على زماننا طريقة لنقل الاخشاب تسمى طريقة الأخشاب المهملة وغاية تلك الطريقة هى أن تلقى الأخشاب على التوالى فى تيار المجرى وتكون متوزعة على طوله من الجانبين انفار بأيديهم مدادى منوطين بازالة ما عساه أن يتراكم فى المجرى من الاخشاب وغيرها فيعطل سير الأخشاب فيها بانتظام وعليهم أيضا أن يردوا الاخشاب التى تقف فى أثناء سيرها على الشاطئ الى وسط التيار لتسير معه وكل خشبة من الاخشاب يلزم ان تكون معلمة بواسطة القدوم بحرف من الحروف حتى أن ملاكها يعرفونها بواسطة العلامة المذكورة ويخرجونها فى المينة التى يراد تنزيلها بها فاذا كانت كمية تصرف مجرا الماء غير كافية لاحتياجات سير الأخشاب فى كل وقت لزم توضيب خزان أو حوض فى اعلا الجبل يكون له حاجز من البناء او الخشب بحيث يؤخذ منه عند الحاجة الجزء اللازم لتتميم ماء المجرى وفى الاماكن التى يكون فيها ميل مجرى الماء كبير جدا أعنى ميلا واقفا تعمل لسير الرواسى ترع مخصوصة تنزل فيها الاخشاب على التوالى من ترعة الى التى تحتها وهكذا فان مر مجرى الماء فى واد منخفض ومتسع لزم حصر ماؤه فى حياض مرتفعة من الخشب محمولة على عوائق وقوائم من الأخشاب

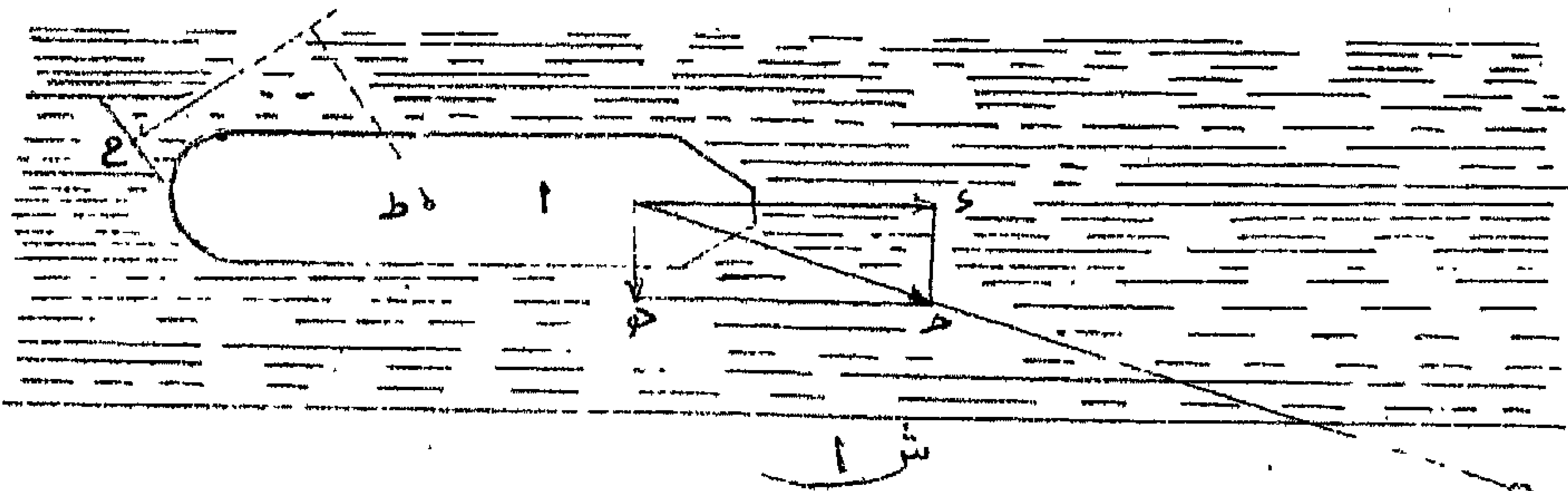
وكيفية صناعة الرواسى من الأخشاب وتحشيها وربطها ببعضها يحتاج لصناعة مخصوصة لا نتكلم عليها هنا لكونها غير مستعملة ببلادنا لأن بلادنا ليس بها غابات تؤخذ منها أخشاب للحريق والعمارات وانما نتكلم فقط على كيفية تكوين رواسى البلاليص المستعملة فى بلاد الصعيد فنقول أن الروس الواحد يتركب من جملة صفوف من البلاليص موضوعة بعضها وراء بعض وكل صف مركب من عدة بلاليص مصفوفة بجانب بعضها ومقلوبة فى الماء بحيث تكون افواهها غاطسة فى الماء ولا يخفى أن الماء لا يصعد فى البلاص الا لحد مخصوص بحسب الضغط الواقع رأسيا على البلاص وبحسب قابلية الهواء المنحصر فيه للضغط وبلاليص الصف الواحد تكون مربوطة ببعضها بواسطة أحبال من الحلفة أو الليف ربطا كافيا لأن يجعلها كالجسم الواحد وصفوف الروس الواحد منضمة على بعضها أيضا بواسطة اربطة قوية بحيث تكون صفوف الروس الواحد كالجسم الواحد وقد يكون الروس مركبا من طبقة بلاليص واحدة أو من طبقتين موضوعتين فوق بعضها ومنضمتين مع بعضها بأربطة وفى العادة يكون شكل الروس مستطيلا طوله من نحو ١٥ الى ٢٠ متر وعرضه من ١٠ الى ١٥ وقد تقطر عدة رواسى ببعضها وتنزل مع التيار فى آن واحد لكن يلزم أن يكون راكبا على كل روس نفر واحد أو نفرين لأجل سهولة توجيه الرواسى فى مجرى النيل بواسطة المدارى والمجاديف وعند وصول الرواسى الى محل لزومها توقف قريبا من الشاطئ وتفك وتباع فى البلاد تدريجا الى ان تنتهى وتعود أربابها فى المراكب الراجعة الجهة قبلى ويصنعون رواسا غيرها وهكذا ما دام تيار النيل مساعدا لهم

الطريقة الثانية

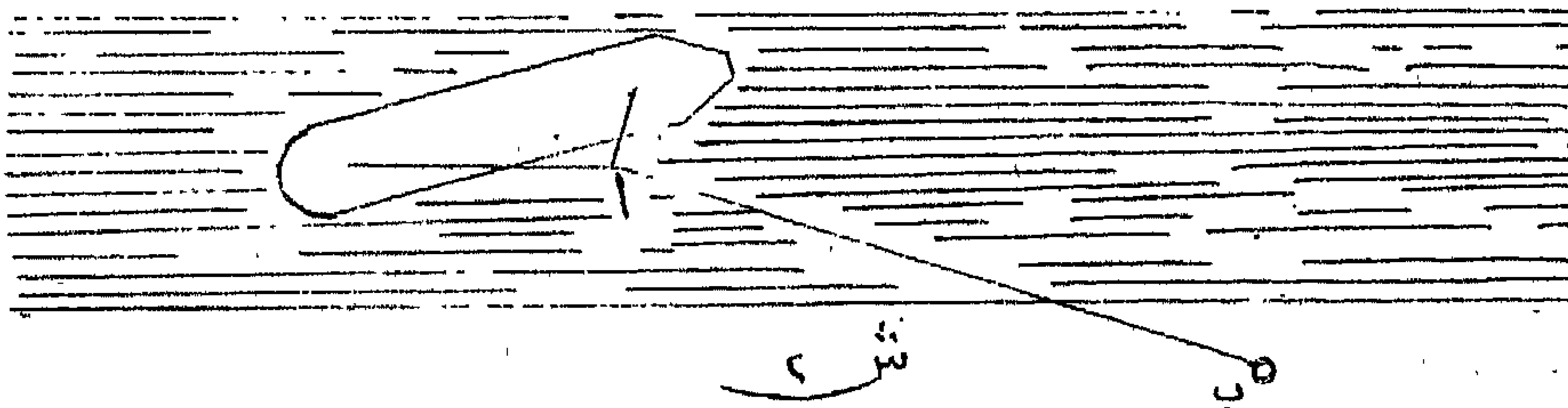
وهي طريقة جر المراكب من الشاطئ

جر السفن من الشاطئ يجري إما بواسطة آدميين أو بواسطة حيوانات وسرعة الجر ومصاريفه نذكرها فيما سيأتي عند الكلام على النقل في الترع

ونظرية الجر هي احدى النظريات البسيطة جداً فلتكن مثلاً مركب مثل ا [شكل ١] مجرورة بواسطة الحبل اب الذي يشده انسان أو حصان ماش على سكة الجر فقوة الجر المائل اح يمكن تحليلها الى قوتين احداهما اء موازية الى الشاطئ والثانية اه عمودية عليه فالقوة الأولى هي التي يكون عملها مفيداً وهي



التي بواسطتها تتقدم المركب في الاتجاه المقصود وأما الثانية فأنها تكون بعكس تأثير الأولى لأنها تميل لادارة المركب حول مركز ثقلها ط وبالتبعية لذلك تميل لتقريب مقدم المركب من الشاطئ فيلزم حينئذ محو تأثير هذه القوة الجزئية ولذلك ينبغي الاستعانة على تعطيل تأثيرها بواسطة الدفة م التي توضع في خلاف التيار كما هو واضح بالشكل فالضغط الواقع من الماء على الدفة يميل أيضاً لادارة المركب حول مركز ثقلها لكن في جهة مضادة للجهة التي تميل القوة اه لأن تديرها نحوها وقد يتوصل بعملية الأستقراء الى معرفة الميل اللازم اعطاه للدفة لأجل ان يحصل التعادل بين عزمي الدورانين وحيثما لا يكون للمركب دفة كما يحصل ذلك في بعض المراكب المسطحة البسيطة الانشاء فيمكن مقاومة الزوغان الذي يحصل للمركب بسبب قوة المركبة العمودية على الشاطئ بجعل جانب المركب مائلاً ميلاً خفيفاً بالنسبة للشاطئ فقوة مصادمة الماء العمودية على الشاطئ تعدم تأثير قوة الجر الجزئية التي اتجاهها مضاد لاتجاهها تضاداً كلياً كما في [شكل ٢] وفي بعض الجهات كانوا يستعملون لمنع الزوغان سطوحاً مستوية كالاجنحة للمركب وتفرد على جانب المركب متى كان عمق الماء كافياً وبالجملة يشاهد أن الزوغان يكون على العموم قليلاً في المراكب المجرورة متى



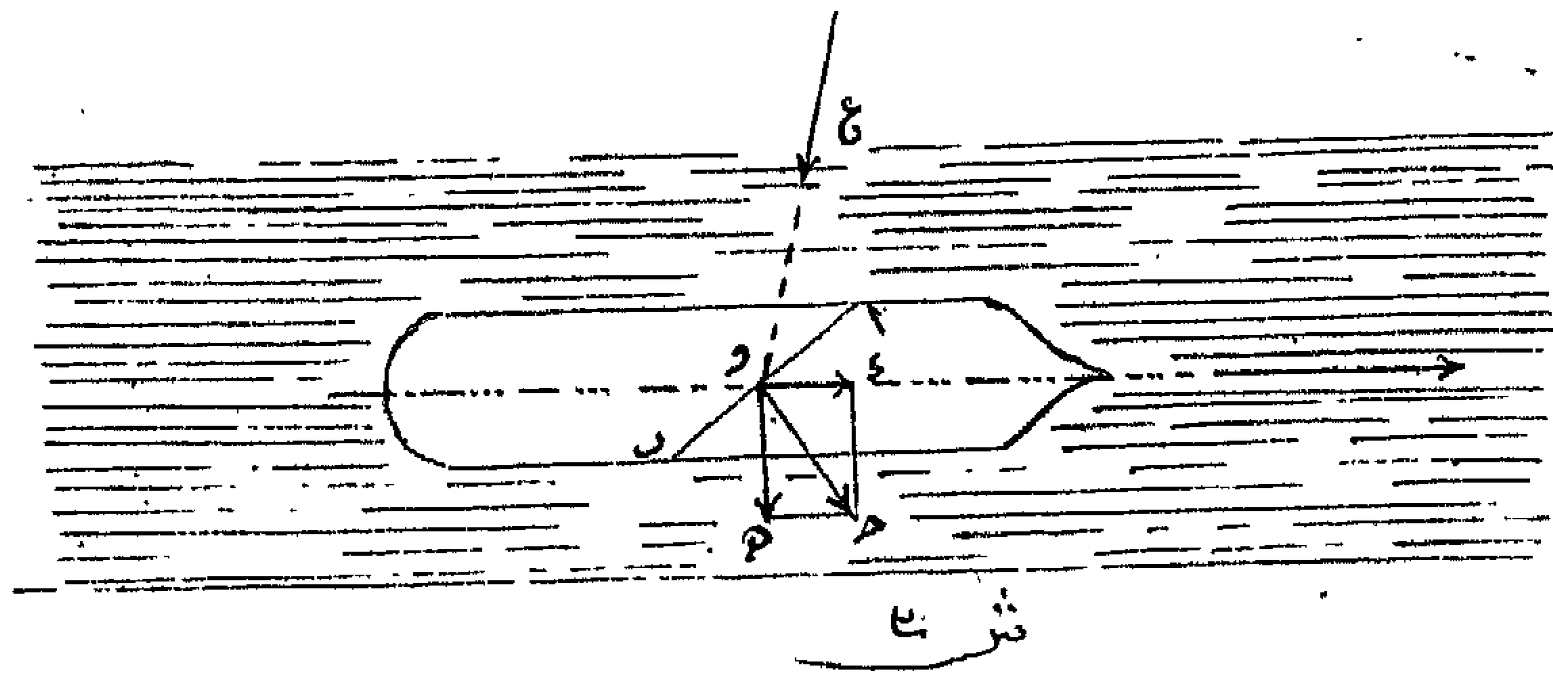
صار الاعتناء في استعمال حبال الجر طويلة طولاً كافياً بحيث يكون اتجاهها صانعاً مع الشاطئ زاوية صغيرة جداً

الطريقة الثالثة

وهي طريقة الملاحة بالشراع

لنفرض سفينة سائرة بتأثير دفع الريح وهذا الدفع يصير استقباله في العادة على شراع نشبهه بمستوى رأسي قابل للدوران حول الخط الرأسي المقام من مركز ثقل السفينة

فيقال للريح ريح ورائي أو ريح قدامي على حسب كون هبوبه حاصلا من جهة مؤخر السفينة أو من جهة مقدمها أعني على حسب كونه آتيا من وراء السفينة أو من قدامها ويمكن فهم التأثير الدافع للريح على الشراع من التأمل جيدا في [شكل ٣]



فلنكن مثلا مركب شراعها مبين في المسقط بالمستقيم اب ونفرض أن الريح يهب في الاتجاه ع فتأثيره على الشراع يمكن استعواضه بتأثيري مركبتين التي تكون احداهما موازية للشراع وتكون الثانية وح عمودية على الشراع فأما الأولى فأنها تزلق على القماش ولا يكون لها أدنى تأثير في سير المركب وأما المركبة الثانية أعني العمودية على الشراع فأنها هي التي تشد الشراع وحدها وتحدث التأثير الدافع للسفينة والمركبة وح يمكن تحليلها بنفسها أعني استعواضها بمركبتين آخرتين تكون احداهما وى متجهة في اتجاه المحور الطولي للسفينة والأخرى وم متجهة في اتجاه المحور العرضي لها فأما الأولى فأنه لم يبطل تأثيرها أدنى شيء لأنها هي المتجهة في الجهة التي شكل السفينة يكون فيها مسحوبا أعني رفيعا وهذه القوة هي التي تحدث السير المفيد في السفينة وأما الثانية فأنها تضادد على خط مستقيم لجانب السفينة بحيث أنها تلاقي مقاومة كبيرة ومع ذلك فأن تأثيرها قد يكون في بعض الأحيان عظيما لأنها تأخذ مقدارا عظيما متى هبت الرياح المضادة للسير وهي أيضا التي تحدث الزوغان في المركب

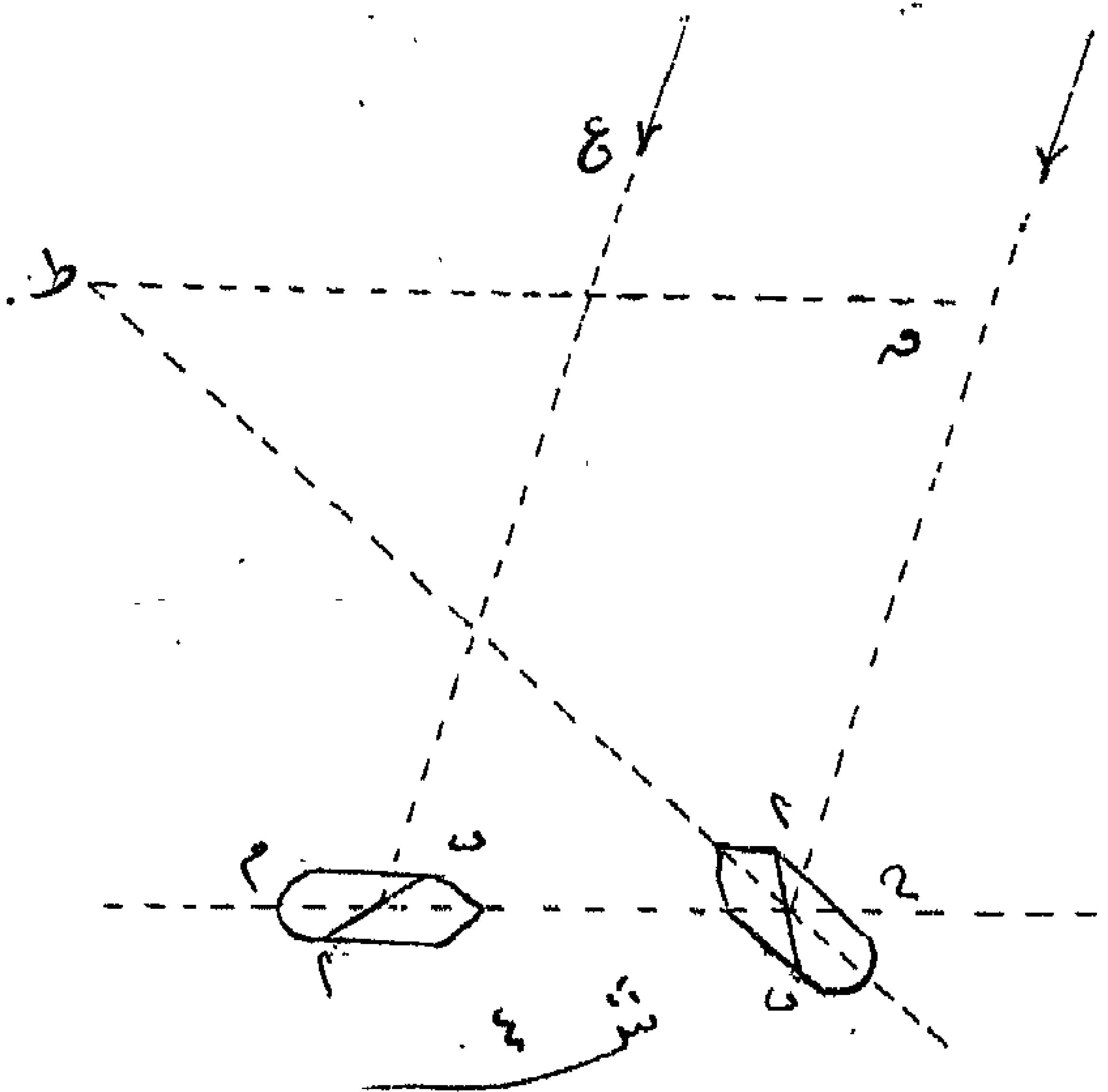
وعلى العموم تكون الشراعات متجهة في اتجاه الخط المنصف للزاوية التي يصنعها اتجاه الريح مع المحور الطولي للمركب لكن من جهة مقدم السفينة لا من جهة مؤخرها وهذه الزاوية الواقعة بين اتجاه الريح واتجاه خط سير المركب هي التي تتعين بها جهة ذهاب المركب وهي تقاس بأرباع من أرباع وردة الرياح ولا يخفى أن وردة الرياح منقسم محيطها الى ٣٢ ربع بحيث ان كل ربع من الارباع يقابل من الدرج ١/٤ ١١

ونهاية ميل الشراع على المحور الطولي للسفينة يتعين عند انشاء تلك السفينة نفسها مثلا في المراكب الكبيرة ذات الشراع الرباعي لا يمكن ان ينزل ميل الشراع على المحور الطولي الى أقل من ثلاثة ارباع أعني ٣/٤ ٣٣°

وحينما يصل ميل الشراع على المحور الى هذه النهاية يكون اتجاه الريح صانعا اذ ذاك مع خط المقدم زاوية قدرها ١/٢ ٦٧° وفي هذه الحالة يقال للريح [الريح الاقرب] ومتى كانت الزاوية الواقعة بين الريح وخط المقدم محصورة بين ست ارباع و ١٢ ربع يقال للريح [ريح مائل] وعندما تكون هذه الزاوية

متغيرة من ١٢ الى ١٥ وربما يقال له [ريح مائل كثيرا] وفوق ١٥ ربع يقال للريح ريح مؤخر أو ريح ورائى
وأما المراكب ذات الشراع المثلثى كالمراكب المستعملة فى ملاحة نهر النيل ببلادنا فأنها يمكنها أن تأخذ
الريح الاقرب عند ماتكون زاوية ميل الريح على خط المقدم من ٤ ارباع الى ٥ عوضا عن ٦ ارباع
فى الحالة الأولى

ومتى كان اللازم ان تسير السفينة فى اتجاه ضد الريح أعنى فى اتجاه متوسط بين الريح الأقرب والريح
القدامى فلا يمكن الوصول الى ذلك الا اذا سارت سيرا زجزاجيا أعنى انها تستعمل طريقة [الصنع والتصليح]
كما هو مبين [بشكل ٤]

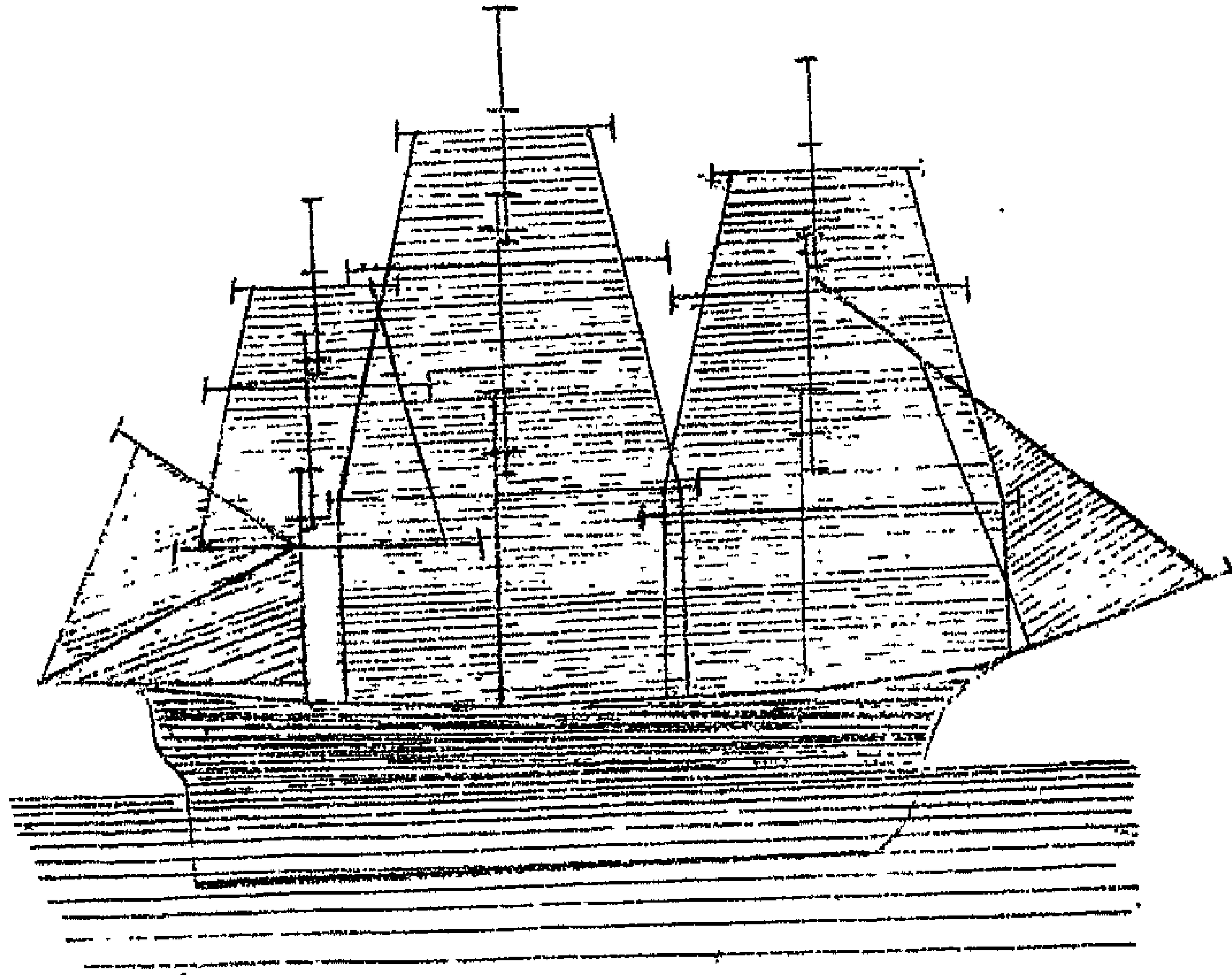


فمثلا اذا كانت الريح آتيا من الاتجاه ع وكانت السفينة موضوعة
فى الوضع م وقصدها ان تمشى فى اتجاه ضد الريح بالضبط لزم
أن يجعل شراعها فى الاتجاه الاقرب أعنى فى الوضع ا ب وتمشى
على خط السير م ه زمنا وهذه العملية هى ما تسمى بعملية الصنع
ومتى وصلت الى النقطة ه تدور وتتصلح بحيث تأخذ الريح
الاقرب ثانيا لكن من الجانب الأيمن عوضا عن ان كانت تأخذه
من الجانب الأيسر فتسير حينئذ على الاتجاه ه ط ثم تدور وتتصلح
مرة اخرى وتصنع فى اتجاه ط ه ثم فى اتجاه آخر وهلم جرا لكن لا
يبعد فى بعض الأحيان حصول تأخير للسفينة بسبب قوة الريح
عوضا عن تقدمها فى اتجاه مضاد لاتجاهه

[الشراعات الأصلية للسفينة] شراع السفينة تثبت بواسطة عوارض افقية فى قطع رأسية
تسمى بالصوارى وعلى العموم يكون عدد الصوارى التى فى السفينة اربعة وكل واحد منها له أسم مخصوص
مصطلح عليه عند الملاحين فأما الثلاثة صوارى التى جهة مؤخر السفينة فأنها تكون فى العادة رأسية
تقريبا وأما الرابع اعنى الذى جهة المقدم فأنه يكاد أن يكون افقيا ويكون بارزا فى العادة عند
مقدم السفينة كما هو واضح فى شكل ٥

وبالنظر لعظم ارتفاع الصوارى يصير تكوين كل منها من اربعة اجزاء قوية الارتباط ببعضها كما هو مبين
فى الشكل وأما الشراع فهى على نوعين وهما الشراع الرباعية والشراع الثلاثية وتكون الأولى مثبتة
فى الصوارى بواسطة قضبان أى عوارض افقية عمودية على الصوارى ويمكنها أن تدور حولها وأما الثانية
فتكون محاورها موجودة أيضا فى المستوى الطولى للسفينة لكنها مائلة على الافق كثيرا أو قليلا ويوجد على
كل صارى من قطع الشراع الرباعية عددا بقدر مافيه من الاجزاء أعنى أنه يوجد فى كل منها اربعة شراعات
رباعية وأما الشراع الثلاثية فأنها لا تستعمل الا فى الصايين المتطرفين

وعند



شكل ٥

وعند عمل حساب سطح الشراع اللازم لسفينة ما تعتبر الشراعات كالسطوح المستوية المحدودة من اطرافها ويعتبر مركز شراع السفينة فى مركز ثقل مجموع هذه السطوح مع بعضها ويلزم عند تقدير سطح الشراع اللازم للسفينة أن يراعى سطح القطاع الاعظم المغمور للسفينة ويعمل الشراع بحيث تكون النسبة الكائنة بين مجموع سطحه وبين هذا القطاع المغمور كما هو آت

من ٣٠ الى ٣٥ فى المراكب السلطانية
من ٣٥ الى ٤٠ فى الفرقاطات
ولغاية ٥٠ فى الكورفيتات
وفوق ٥٠ فى البريكات
ولغاية ٦٥ فى الجوليتات

ومن تلك النسبة يفهم أن المراكب الصغيرة هى التى تحتاج لزيادة النسبة الكائنة بين سطح شراعها وبين قطاعها الاعظم المغمور وفى الحقيقة ان ذلك هو اللازم لأن المراكب الصغيرة تكون مقاومتها فى وحدة سطح قطاعها الاعظم اكبر من غيرها وزيادة على ذلك فأنها لا تستعمل الا فى المأموريات التى تقتضى زيادة السرعة فى السير عن المراكب الكبيرة

وبالجملة فانه لا يمكن تكبير سطح الشراع زيادة عن المقنن لأنه مرتبط ومتعلق كل الارتباط والعلاقة بدرجة ثبات وصلابة المركب ولكل مركب حد مخصوص لا يمكن ان يتجاوزه سطح شراعها وان تجاوزه كان ذلك بلا فائدة بل ربما كان خطرا وهذا الحد يكون فى المراكب الصغيرة اكبر مما فى الكبيرة وذلك لداعى سرعة وسهولة تحريك الشراع الصغيرة عن غيرها

[حالة الملاحة بالشراع فى زماننا هذا] ولو أن المراكب الشراعية المصنوعة من الخشب كانت لحد الآن

اثمان مشتراها أقل من اثمان المراكب المصنوعة من الحديد وعلى الخصوص المراكب البخارية لكن لما أن وصل صناع المراكب الحديدية الى تنزيل اثمانها شيئا فشيئا وكذا الماصاد تنظيم أجر النقل فى المراكب البخاريه وتنزيلها لدرجة بحيث ساوت أوصارت أقل من أجر النقل فى المراكب الشراعية المعتادة صارت الآن المراكب الخشبية لاتوجد الا فى البلاد الكثيرة الاخشاب أو فى البلاد التى لم تنتشر فيها للآن صناعة المعادن وقد انتشرت الآن المراكب البخارية فى جميع البحار بحيث لم يكن للمراكب الشراعية فى عصرنا هذا أهميتها التى كانت قبل انتشار المراكب البخارية بالدرجة التى صارت عليها الآن خصوصا لما فتح قنال السويس الذى وصل البحر الابيض بالبحر الاحمر وجعل للسفن البخارية مجالا واسعا تجرى فيه من أى بقعة من بقاع الأرض الى البقعة التى تقصدها

ومع ذلك فأن وجود الشراع فى السفن لايخلو عن الفائدة فأن اغلب المراكب البخارية حتى المراكب الحربية توجد فيها الشراع محفوظا لتستعملها اثناء السير فى المسافات القريبة فى زمن السلم وتوفر الفحم لتصرفه مدة المحاربات وحينئذ يكون الشراع فيها كمساعد مهم لمحركاتها البخارية

قد وجد أن فى المراكب البخارية الشراعية التى قطاعها الأعظم المغمور يبلغ ستين ٦٠ مترا مربعا وفيها من الشراع ما يفوف عن ١٥٠٠ متر مسطح يبلغ فيها ثقل الشراع ولوازمه ٦٥ طونولاتة ومثل هذا الشراع يعطى للمراكب سرعة متوسطة قدرها ٥ عقدات وتلك هى السرعة التى لايتحصل عليها الا باستعمال آلة بخارية قوتها ٣٠٠ حصان وتحرق فى الساعة الواحدة ٤٠٠ كيلوجرام من الفحم فوجود الشراع فى هذه السفينة يوفر حينئذ فى كل ١٦٠ ساعة من الفحم ما يفوق عن ٦٥٠٠٠ كيلوجرام تقريبا ويوفر علينا من السير بالبخار من الزمن المذكور مسافة قدرها ٨٠٠ ميل

الطريقة الرابعة والخامسة

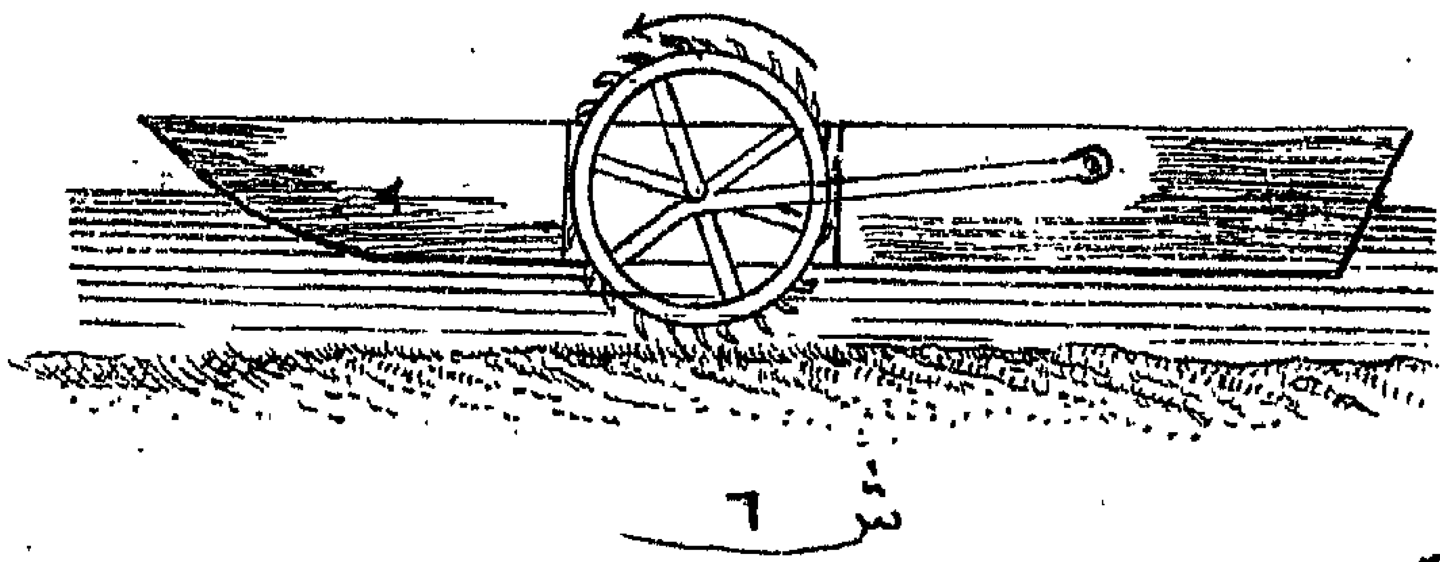
اعنى طريقتى جر السفن بالقطر أو بواسطة الجنزير الغاطس

[المراكب القاطرة] المراكب القاطرة هى مراكب بخارية ذات طارة أو برمية أعنى رفاص حاملة لآلة محركة قوتها أكبر من القوة التى تلزم لتحريك تلك المراكب فى حد ذاتها والزيادة التى توجد فى قوة الآلة المحركة ينتفع بها فى جر عدة مراكب كثيرة أو قليلة مربوطة بواسطة جنازير خلف المركب القاطرة وقد تستعمل المراكب القاطرة فى الأنهار لشحن بعض البضائع فيها فضلا عن كونها تجر المراكب المقطورة بها وأما فى المين البحرية فأن المراكب القاطرة لاتكون متحملة الا آلتها فقط وبناء على ذلك يكون مثل هذه المراكب قابلا لأن تعطى له ابعادا صغيرة عن مراكب القطر المعد للشحن

وأغلب المراكب القاطرة لاتصرف كل قوتها فى الاعمال المفيدة لأن جودة الطارات والرفاصات قليلة جدا ولذا نفضل فى الملاحة النهرية استعمال المراكب القاطرة ذات الجنزير الغاطس

[المراكب القاطرة ذات الجنزير الغاطس] كل مركب من هذه المراكب تحمل معها آلة بخارية تدير طنبورا وهذا الطنبور يأتيه من جهة المقدم جنزير غاطس فى النهر بطول المسافة اللازم أن يقطعها القطر ويلف عليه

ويلف عليه ثم ينفك ذاهبا الى الجهة المؤخر وينزل ثانيا الى قاع النهر وبهذه الكيفية تكون المركب القاطرة بمنزلة جاذب للجنزير ويجذبها له تتقدم هى وتتبعها المراكب المقطورة فيها ويكون وجود الجنزير هنا له فائدة عظيمة لأجل مساعدة قوة المركب فى التغلب على المقاومة التى يتعرض بها التيار لحركة المركب القاطرة والمراكب المقطورة فيها والجنزير الغاطس فى النهر يكون مثبت الطرفين فى نهايتى الجزء من النهر التى تخصص المركب القاطرة للسير فيه وفى هذه المسافة يكون الجنزير سايبا وغاطسا فى ثلوج النهر تقريبا [ثلوج النهر هو الخط الجامع للنقط الاغوط ما يمكن من قاعه] وتوجد فى مقدم المركب بكرة يمر من فوقها الجنزير فيرتفع من الماء ويمر من الطنبور بدون أن يحتك فى جدران المركب وبمروره على الطنبور يلتف عليه جملة لفات كافية لعدم حصول انزلاق عليه وبعد أن يترك الطنبور يمر من فوق بكرة ثابتة موجودة فى مؤخر المركب ثم ينغمر فى الماء ثانيا وهذه الطريقة كانت مستعملة قديما لكنها كانت متنوعة نوعا عن الحالة التى هى عليها الآن وذلك أنهم كانوا يستعملون الحبل فى المركب القاطرة بدل الجنزير والحبل تدوّر ملفافا يلتف عليه حبل من التيل المصرف أو من التيل وسلوك الحديد معا بدون ان ينفك الحبل من الملفاف وقبل أن تبتدئ الحبل فى تدوير الملفاف يؤخذ الطرف الخالص من الحبل ويمشى به صندل خفيف الى الجهة المعينة وبعد ان يسبق القطر بمسافة نحو ١٠٠٠ متر أو ١٥٠٠ متر يربط طرف الحبل على الشاطئ فى خازوق متين وبعد ذلك يدور الملفاف فيلتف الحبل على طنبوره وتتقدم المركب التى فيها الملقاق والمراكب المقطورة فيها شيئا فشيئا حتى اذا وصلت المحل المربوط فيه طرف الحبل يوصل الحبل بحبل آخر على مسافة كالأولى وهكذا حتى اذا انتهت الاحبال يفك منها حبل بعد حبل أوّل بأوّل والذى ينفك يوصل بالحبل الذى ينتهى وهكذا حتى يصل القطر الى المكان المعد لتفريغ شحنته وهذه الطريقة وان كانت مستعملة قليلا للآن فى بعض الجهات ولكنها تحسنت اخيرا بتعويض الأحبال بجنزير واحد مستمر ولاشك أن هذا مما يوفر العمل الشاق الذى فى الطريقة القديمة وقد وجدت مراكب قاطرة ذات طارة بكفات ولها طارة أخرى ذات اسنان يمكنها أن تعض باسنانها فى قاع النهر وهذه الطارة ذات الاسنان المبينة فى [شكل ٦] تتحرك ايضا بواسطة الالة المحركة للمركب وتستعمل فيما اذا كانت المراكب المقطورة مضادة فى سيرها لتيار سريع متسبب عن زيادة انحدار فى قاع النهر


ش ٦

وأما الآن فأن المستعمل من هذه الطريقة هو طريقة الجر بمساعدة الجنزير الغاطس وذلك فى أغلب جهات الدنيا وتوجد قومبانيات مخصوصة لهذا العمل مستعدة لنقل البضائع من جهة الى أخرى بالأجرة

وقد فضل بعض المهندسين هذه الطريقة عن غيرها بالمزايا الآتيه

أولا لكون الجر حاصلا على نقطة ثابتة بالتوازى لكل من جهة السير واتجاه التيار معا

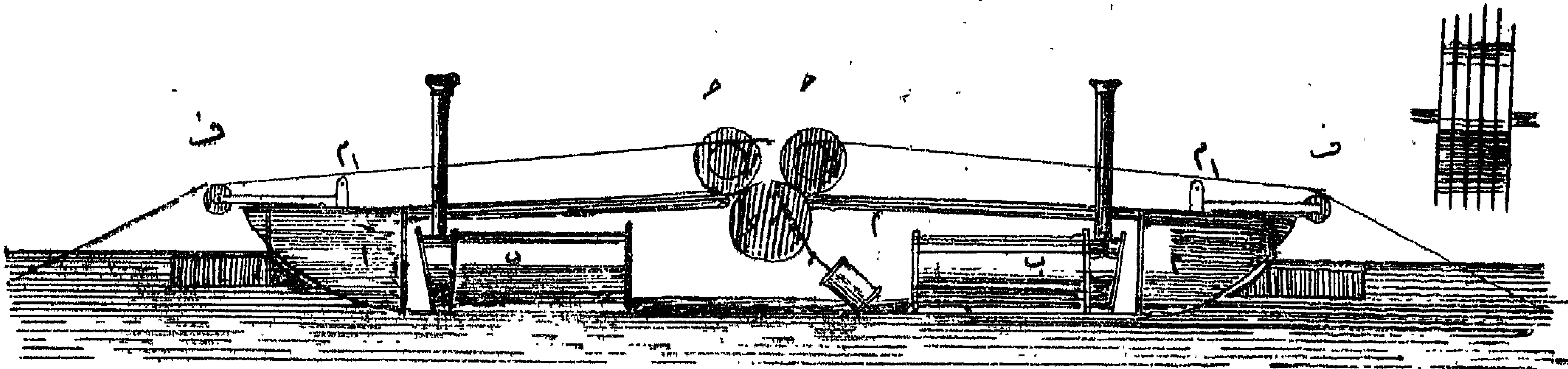
ثانيا حيث أن الجنزير موضوعا فى الثلوج فالمراكب تتبع بالطبيعة فى سيرها هذا الخط وبناء على ذلك تكون الملاحة فى أوان التحاريق أو المياه الواطية عموما اسهل من الملاحة بواسطة أى محرك آخر لم يكن مرتبطا بالثلوج

ثالثا تكون تآكل واستعمال ادوات المركب كالأحبال وغيرها يكون قليلا عنها فى طريقة جر المراكب من الشاطئ مثلا لأن الأحبال لا تكابد هنا احتكاكا على الأرض ولا على قمم تحجيرات الشاطئ

رابعا لأن السفر يحصل فيها فى اوقات منتظمة لأن القومبانية المعدة لجر المراكب بهذه الطريقة لها مكتب مخصوص تنقلن فيه عن مواعيد مرور القطورات على الأماكن المختلفة من خط سيرها فليس على المراكبى الذى يريد قطر مركبه مع قطر القومبانية سوى ان ينتخب لنفسه القطر الذى يوافق مصلحته وينظر مروره ثم يربط مركبه فيه فتسير معه الحيث شاء صاحبها ويدفع نظير ذلك اجرة معلومة وان كانت مركبه فاضية ويريد توجيهها الجهة معلومة بدون ان يرفق معها احدا فعليه أن يربطها فى القطر ويتركها للقومبانية فتوديها الجهة لزومها تحت ضمانتها

خامسا حيث أن سرعة الجر بهذه الطريقة اكبر مما فى طريقتى الجر بالخيول أو بالمراكب القاطرة المجردة عن الجنزير الغاطس صار كل مراكبى يمكنه ان يعمل جملة سفريات بأربع مراكب عين التى كان يعملها بواسطة ستة مراكب وهذا فيه وفر عليهم

سادسا أن أجرة الجر تكون فى الحقيقة أقل مما فى غيرها من طرق الجر الأخرى والمركب القاطرة الواحدة يمكنها أن تجر وراءها عددا كبيرا من المراكب ولكن هذه الطريقة يمكن أن يتسبب عنها فى بعض الأحيان عطل وخسائر جسيمة وذلك فى النهيرات التى صار توصيلها بالصناعة ترعا فانه لداعى كثرة الهاويسات التى توجد عليها وقصر المسافة الموجودة بين كل هاويسين متتاليين يلزم فك القطائر لتمر من الهاويس واحدة بعد الأخرى وذلك عند مرورها من كل هاويس ولا يخفى ما يترتب على ذلك من العطل الجسيم و[شكل ٧] يفهم منه الوضع العمومى لأحد المراكب القاطرة ذات الجنزير الغاطس وهى مركب جسمها معمول من الحديد ونصفاها متماثلان بالنسبة لقطاعها العرضى الاوسط بمعنى انها منتظمة بحيث يمكنها السير فى كلا الاتجاهين أعنى الخلفى والأمامى على حد سواء وفى طرفيها توجد أودتان ١، ٢ لكل واحدة منهما حاجز منيع وفى مركز المركب توجد الآلة المحركة م وهى آلة مائلة ذات انتشار متغير وذات مكثف



شكل ٧

وتلك الالة يغذيها قزانان اسطوانيان ب ، ب موضوعان فى جهتى محور المركب بحيث يحصل التعادل والموازنة بين نصفى المركب والآلة المذكورة تدير عمودا افقيا مثبتة عليه الطارة المسننة ء المتعشقة مع الطارتين الأخريين

الاخريين د ، د فتوصل اليهما حينئذ الجهد المحرك للآلة وكلا الطنبورين منقسم بحواجز من الصاج الى خمسة حلوق أى بجزات مختلفة كما فى الشكل والجنزير الجريدخل ابتداء فى الحلق الأول من الطنبور الأول ومنه يذهب ليلتف على الحلق الأول من الطنبور الثانى وبعد ان يلتف عليه بقدر نصف دائرة يجيئ ويلتف على الحلق الثانى وهكذا

والذى يرشد الجنزير فى سيره على طرف المركب هو بكرتان ف ، ف وهاتان البكرتان موضوعتان فى مقرين متحركين حول محورين رأسيين م ، م وبذلك يسهل تحريك المركب حسب الارادة وفى اتجاه المحورين م ، م يمر الجنزير من بين اسطوانتين رأسيتين متحركتين من الخشب يستلقيان قوة الرج العرضية للجنزير لكنهما يتأكلان بسرعة ويكون الجنزير محمولا فيما بين الطنبورين والبكرتين المتطرفتين على عاتقين من الخشب ويوجد فى طرفى المركب دفتان يتحركان بواسطة تركيب مؤلف من طيارة ومن جنازير وبكرة تحويل

وما بينا فى الشكل الا تركيبا واحدا موصلا للحركة الا وهو الطارة المسننة ى المتعشقة مع الطارتين لكنه يوجد تركيب آخر موصل للحركة أيضا وذلك أنه يوجد بجانب الطارة ى طارة ثانية قطرها أكبر من قطر الطارة ى متعشقة بطارتين موضوعتين خلف الطارتين د ، د الاوليين ونصف قطرهما أصغر من نصفى قطرى الدائرتين د ، د وكيفية وصل أو فصل هذين التركيبين مع الآلة سهل جدا فعندما يراد السير بسرعة قليلة تكون الطارة الصغيرة ى هى المحركة وعندما يراد السير بسرعة كبيرة فالطارة ذات القطر الاكبر الموضوعة خلف ى هى التى تصير محركة

وهذا التركيب باتحاده مع قوة انتشار البخار يسمح لنا بجعل الجهد المحرك فى كل نقطة مناسبا للمقاومة التى يبديها التيار فى تلك النقطة والطنبوران د ، د يكونان فى العادة من الحديد الزهر لكن سطحيهما يكونان مغطيين بحديد مسقى لأجل أن يقاوم تأثير الاستعمال زمنا طويلا

والجنزير يكون من الحديد الذى سمكه ١٤ ملليمتر ويكون ثقل المتر الطولى منه مساويا الى ٨ كيلوجرام وان لم يكف هذا السمك يعمل الجنزير من الحديد الذى سمكه ٢٢ ملليمتر ويكون ثقل المتر الطولى منه ١١ كيلوجرام وثمن المتر منه مساوى ٦ فرنك أو ٦,٥ فرنك ومع ذلك فأن تخانة الجنزير تتغير تبعا لمقدار الشد الذى يقع عليه أعنى تبعا لمقدار مقاومة القطر فاذا انقطع الجنزير وضاع فى النهر يلزم أن يصطاد منه بواسطة مدرة ذات سنارة ويربط طرفاه ببعضها بواسطة حلقة مخصوصة معدة لذلك من الحلقات التى تكون موفرة فى المركب لهذا الخصوص

وفى بعض الاحيان يكون الجنزير الواحد معدا لسير قطر واحد وقد يكون معدا لقطرين يتلاقيان فى نقطة معلومة وعند تلاقيهما ترجع كلا من المركبين القاطرتين الى حيث أتت بعد أن تغير قطرتها بقطيرة المركب التى قابلتها والعكس بالعكس

وجذب المركب القاطر على الجنزير لاينتشر الى بعد كبير جدا منه لأن الجنزير الغاطس فى قاع النهر يكابد احتكاكا يساوى من ٧٠ الى ٨٠ فى المايه من ثقله فلو فرض أن قوة قدرها ٥٠٠٠ كيلو تشد فى جنزير ثقل المتر الطولى

منه يساوى ١١ كيلوجرام فلا يحس بالشد الاعلى بعد ٦٠٠ متر أو ٧٠٠ متر من الجنزير ومع ذلك فانه بتكرار هذا الشد ينتهى الأمر بأن ينشد الجنزير زيادة عن المقتن وينزل فى جهة تحت ريح النهر فعند ذلك يلزم الاعتناء بأرخاء الجنزير نوعا قبل نزول المركب

[السير بمساعدة الجنزير على اسلوب بوفيه] هذا الأسلوب يستعمل على الخصوص فى الترع وهو يوافق المراكب السائرة بمفردها وهذه المراكب يلزم أن تكون حاملة معها لآلة معدة لتحريكها عبارة عن لوكوموبيل [اللوكوموبيل هو آلة بخارية محمولة على عجل بحيث يمكن نقلها عليه من مكان الى آخر] وتحمل ايضا معها جهازها الجاذب الذى يكون مثبتا عليها تثبيتا وقتيا بحيث يمكن فكه ورفعه من مكانه حسب الارادة والجنزير الغاطس يكون مشتركا لجميع المراكب التى تسافر فى النهر أو الترعة الواحدة والجهاز الجاذب يتركب من قاعدة من الأخشاب المتعشقة ببعضها تثبت على المركب ثباتا عرضيا وتلك القاعدة تحمل أولا لعمود أى سهم أفقى موجود به بكرة ملساء يؤثر عليها السير الذى يدير اللوكوموبيل وهذا العمود الأولى حاكم بواسطة طرس على طارة مسننة وعلى عمود ثان هو فى الحقيقة العمود المحرك للجنزير وهذا العمود الثانى الافقى يكون بارزا عن الجانب الأيسر من المركب وفيه بكرة ذات حلق يمر عليها الجنزير الغاطس وهذا الجنزير يكون حاضنا بالتقريب لنحو الثلث من محيط البكرة ذات الحلق ومفهوما على الاتكاء على حلقها بواسطة بكرة صغيرة هو مجبور على المرور من تحتها الوجهة الخلف ويفهم من ذلك أن الجنزير لا يكون لا فاعلى البكرة المحركة لأن ذلك يسمح لنا بتجريد البكرة منه بسهولة عند الاقتضا اعنى عند مقابلة مركبين ببعضهما مثلا لكن اذا كان حلق البكرة أملسا فلا يتمكن الجنزير من التماسك بها تماسكا كافيا لجذبه بل ينزلق على سطحها ولا يحصل للمركب تقدم فى السير

وأول ما تفكر الملاحون فى مداواة هذا الخلل جعلوا السطح حلق البكرة بروزات من الزهر منتظمة البعد عن بعضها لكنها كانت تتآكل وتنبرى بسرعة ثم انتهى الأمر باستعمال بكرة ذات حلق أملس معمول بها على مسافات منتظمة تفريغات جانبية وفى كل تفريغ من هذه التفريغات يوجد فكان من الصلب يتحركان حركة انقباض وانبساط فيقبضان على حلقات الجنزير أو يتركاه على حسب الزاوية التى يصنعها الفكان مع الجنزير

وعند تقابل مركبين ببعضهما تترك احداهما الجنزير ولا تأخذه ثانيا الامن بعد مرور المراكب الأخر وتدخل الاشياء التى تكون بارزة من جانبى المركب فيها لأجل أن لا تتعطل مرور المراكب الأخرى من جنبها

والجنزير المستعمل فى طريقة بوفيه معمول من الحديد الذى قطره ١٠ ملليمتر ويزن ٢ كيلوجرام فى كل متر طولى والثمن يتغير فيه من ٨٥ الى ١٢٥ فرنك لكل مائة كيلوجرام والجذب الواقع على الجنزير فى اثناء السير هو ٣٠٠ كيلوجرام أعنى ٤ كيلوجرام على كل ملليمتر مربع من قطاع الجنزير وهذا الجنزير مجرب على جذب مقداره ٢٦٧٠ كيلوجرام أعنى ٣٤ كيلوجرام لكل ملليمتر مربع من قطاعه وينبغى ان لا يتوهم بأن الجنزير قد عطيت له سماكة زيادة عن اللزوم بمقدار فاحش لأن الجنازير الغاطسة تكون دائما عرضة لمصادمات عارضية

ديما

ربما احدثت على الجنزير قوة جذب تفوق على قوة الجذب المعدة له بكثير

[تنبيه مهم] اعلم ان قوة الجذب التى تلزم لجر ثقل مقداره طونولاتة واحدة على ترعة تساوى كيلوجراماً واحداً بسرعة قدرها متر واحد فى الثانية وأما على السكة الحديد التى انحدارها يساوى ٠,٠٠٢ متر فتبلغ قوة الجذب اللازمة لجر الطونولاتة الى ٧ كيلوجرام وذلك لأن الثقل العادم يكون كبيراً جداً حيث أن عربة السكة الحديد التى شحنتها ١٠ طونولاتة يكون ثقلها وهى فارغة ٤ طونولاتة وأما المركب التى شحنتها تساوى ٢٠٠ طونولاتة يمكن أن لا يبلغ وزنها وهى فارغة سوى ١٥ طونولاتة ولايخفى أن هذه مزية اذا أضفتها على مزية قلة المصرف تجد أن طريقة نقل البضائع بحراً تكون أوفر من نقلها براً خصوصاً اذا كانت طرق الملاحة منتظمة تنظيماً حسناً وسهلاً

مصاريف نقل البضائع على الترع والنهيرات

الجداول والتعريفات الآتية تشتمل على الأرقام المتعلقة بالجر على الترع والنهيرات سواء كان هذا الجر معمولاً بآدميين أو بحيوانات أو بواسطة القطر المجرد أو القطر مع مساعدة الجنزير الغاطس

أولا الجر بواسطة الآدميين

عدد الانفار الذين يجرون المركب	حمولة المركب	المسافة الكلية المقطوعة	عدد ايام السفرة	المصاريف الكلية	مقدار المصاريف لنقل الطونولاتة فى كيلومتر	مقدار المسافة فى ٢٤ ساعة
انفار	طونولاتات	كيلومترات	أيام	فرنكات	فرنكات	كيلومترات
٢	١٠٥	١٠٨,٥٠	٨	٧٥	٠,٠٠٦٦	١٣,٥٠
٢	٨٥	١٣٢,٥٠	٩	٨٥	٠,٠٠٧٥	١٤,٧٠
٢	٨٥	١٢٣	٩	٨٥	٠,٠٠٨١	١٣,٧
٢	١١٥	٢٤٤	٢١	٢٦٨	٠,٠٠٩٥٥	١١,٦
٣	١١٥	٦٥	٩	«	٠,٠٠٦٧	٧,٣
٢	١١٥	٧٠	٨	«	٠,٠٠٨٤	٨,٧٥
٢	١١٥	١١٠	١٢	«	٠,٠٠٩٦	٩,١٧

ويمكن ان يعتبر بناء على ما فى هذا الجدول أن أجرة نقل الطونولاتة الواحدة فى كل كيلومتر واحد بعملية الجر بواسطة الآدمى تبلغ الحد المتوسط ٠,٠٠٨ فرنك وأن المسافة المقطوعة فى ظرف كل ٢٤ ساعة تساوى ١١ كيلومتر تقريباً

الجدول الثانى وهو للجر بواسطة الخيول

حمولة المركب	المسافة المقطوعة	مدة السفر	التكاليف الكلية	تكاليف الطونولاتة الواحدة فى الكيلومتر	السرعة فى ٢٤ ساعة
طونولاتة	كيلومتر	أيام	فرنكات	فرنكات	كيلومترات
٦٠	٢٠٩	١٠	٢٢٨	٠ر٠١٨٢	٢٠ر ٩
٨٠	٤٢٣	٢٠	٨٤٠	٠ر٠٢٤٨	٢١ر١٥
٨٥	٦٤	دد	١٨ر٢٥	٠ر٠٣٥	١٢ر٨٠

التكاليف التى فى هذا الجدول داخل من ضمنها أجرة الانفار الذين يسحبون الحبل على أيديهم والانفار الملاحين وقيمة مؤنة وخدمة وعادم وجميع ما يلزم للخيل ويظهر من هذا الجدول أن الجر بواسطة الخيول أعلى من الجر بواسطة الآدميين وهذا هو السبب فى كون الآدمى لا زال يستخدم كثيرة فى عملية الجر على الترع وأما فى النهيرات والأنهار فمعلوم أن القوة اللازمة لجر السفن فيها يلزم أن تكون كبيرة جدا بحيث لا يتأتى استخدام آدمى فيها لأنها شاقة عليه فى الترع فما بالها فى النهيرات والأنهار

تعريفة النقل بواسطة القطر البخارى

أجرة نقل كل طونولاتة فى كل كيلومتر واحد عند صعود المركب بواسطة القطر البخارى بلغت فى بعض الأحيان ٠ر٠٣٦ فرنك مذ كان انحدار النهر ٠ر١٩ متر فى كل ١٠٠٠ متر والمركب القاطرة كانت تتحرك بطارات ذات كفات وبلغت ٠ر٠١٢ فرنك مذ كان انحدار النهر من ٠ر٠٣ الى ٠ر٠٤ متر فى كل ١٠٠٠ متر وقد تبلغ فى بعض الاماكن ٠ر٠٣٥ فرنك عن كل طونولاتة فى الكيلومتر الواحد

تعريفة النقل بواسطة القطر بمساعدة الجنزير

بلغت أجرة نقل الطونولاتة الواحدة لمسافة كيلومتر واحد فى نهر انحداره يساوى ٠ر٢ فى كل ١٠٠٠ متر من ٠ر٠١٠٥ فرنك الى ٠ر٠٢٢ فرنك وذلك بحسب كون المركب مشحونة نصف شحنة أو شحنة كاملة وبلغ اذ ذاك مقدار المسافة المقطوعة فى مدة ٢٤ ساعة ٣٣ كيلومتر

ومن هذه التعريفات يظهر للقارئ أن الجر بواسطة القطر المجرد حينما تكون المركب القاطرة بخارية يساوى تقريبا فى المصرف الى الجر بواسطة الخيول وهذا هو لكون جودة المركب القاطرة تكون فى الغالب ضعيفة وأما فى طريقة القطر بمساعدة الجنزير الغاطس فأنه ينتفع بالشغل المتحصل انتفاعا عظيما وبه لا تزيد أجرة النقل عن الأجر فى حالة الجر بواسطة الخيول على الترع وانما تكون السرعة هنا ضعف سرعة الجر

الطريقة السادسة

في الطارات ذوات الكفات

[نظرية الطارة ذات الكفات وجودتها] نظرية الطارة ذات الكفات هي عين نظرية المجداف ولنفرض عمودا أي سهما افقيا محوره هو المستقيم المنسقط على مستوى الشكل في نقطة و كما في شكل ٨ مثبت على محيطه جملة انصاف اقطار وكل واحد من هذه الانصاف اقطار مثبت بكفة أي لوح مستوى أذا امتد سطحه يمر بمحور العمود والخطوط ا ب ، ه ى ، ه ق ، د ى ... الخ عبارة عن مساقط الكفات على مستوى الشكل والخط ص ص هو استواء الماء التي تنغمر فيها الطارة ونفرض أن هذه الطارة تدور في الأتجاه المبين بالسهم بواسطة قوة آلة محركة فعندما تكون احدى الكفات رأسية كالكفة ا ب مثلا فأنها تحدث على الماء ضغطا معلوما والماء يقابلها بمقاومة يرمز لها بحرف ف اتجاهها مضاد لجهة تحرك الطارة فإذا أوقعنا على المحور قوتين مثل ق ، ق كلاهما مساوٍ الى ف ومتضادتي الاتجاه فان ذلك لا يحدث تغييرا في الموازنة ويتكون من القوتين ف ، ق زوجا من القوى ينعدم بقوة دوران العمود وتبقى القوة الثالثة ق التي تميل الى جذب المركب من اليمين الى اليسار أعني في اتجاه مضاد لجهة حركة الكفات في الماء والتأثير الناشئ من جميع الكفات المغمورة ينضم الى بعضه وتسير السفينة متى كان مجموع الدفع الافقي ق زائدا على المقاومة التي يحدثها الماء على الجزء الغاطس من السفينة

ومن الواجب ان يلاحظ أن الكفة الرأسية وحدها هي التي تتوجه فيها قوة الضغط ف برمتها الى دفع المركب وأما الكفة المائلة ه ى فأنها تستقبل من الماء ضغطا عموديا على سطحها كالضغط م ن الذي يمكن تحليله الى قوة افقية مثل م ط نافعة للدفع وقوة رأسية مثل م ه تميل الى خفض المركب والكفة ه َ ى َ المماثلة لتلك الكفة تعطى بالمثل مركبة افقية نافعة مثل مَ طَ ومركبة رأسية مَ هَ تميل لرفع المركب فتعدم بناء على ذلك ثانيا المركبة م ه

ويظهر التأثير المائل للكفات جليا من القوة التي يشاهد فقدها عند دخول الكفة في الماء وعند خروجها منها فعند الدخول يحصل مصادمة وعند الخروج يحصل للماء ارتفاع ثم انصباب فقوة تحرك الماء المنصدم بالكفات وقوة الاحتكاكات والمصادمات التي تحصل للماء المنحصر بين الكفات أو الذى يخفض منها تنضم جميع هذه القوى على بعضها ثم على القوى المتقدمة وتفقد جزأ من الشغل المحرك

ولذلك أنه مهما أخذت الاحتراسات اللازمة فأن جودة الطارة ذات الكفات لا يمكن أن تجاوز من ٦٠ الى ٧٠ فى المائة من شغلها الأصلى

[أجزاء الطارة ذات الكفات] أجزاء الطارة ذات الكفات هى قطر الطارة وزاوية الدخول وزاوية الخروج ومقدار الانغمار وخطوة الطارة وعدد الكفات المغمورة وابعاد الكفات

[فأولا القطر] قطر الطارة هو قطر اعظم دائرة ترسمها الطارة عند دورانها فيكون نصف قطرها حينئذ هو الخط وب [شكل ٨ السابق] وفى بعض الأحيان تستحسن الطارات التى قطرها صغير لانها مع كون قوتها واحدة تكون خفيفة وتحتاج لآلات خفيفة أيضا لكن ينبغى أن يلاحظ أن حركة الدوران تكون فى هذه الحالة اسرع ولا شك أن الفاقد من القدرة الحية يزيد بأزدياد السرعة فعلى العموم يفضل استعمال الطارات ذات الاقطار الكبيرة التى مع حفظها لزاوية دخول وخروج موافقة تعطى سطحا ضاربا كبيرا فقد يبلغ قطر طارات سفن الاقيانوس الاطلانطيقى نحو ١٢ متر

[ثانيا زاوية الدخول والخروج] زاوية الدخول والخروج هى الزاوية الزوجية التى يصنعها مستوى أى كفة عند تلاقيه بسطح الماء مع مستوى سطح الماء وهاتان الزاويتان تكونان متساويتين ويكون مقدار كل واحدة منهما ٩٠° اذا كانت اطراف الكفات تمس سطح الماء فقط عند دوران الطارة وتكون هذه الزاوية معدومة اذا كان محور الدوران موجودا فى مستوى سطح الماء وفى هذه الحالة يكون التأثير المائل للكفات جسيم جدا وأحسن مقدار يوافق اعطاه لزاويتى الدخول والخروج هو من ٤٠° لغاية ٤٥

[ثالثا مقدار الانغمار] مقدار الانغمار هو ارتفاع الماء الموجود فوق الحرف العلوى من الكفة الرأسية وفائدة وجود هذا الانغمار هو منع المصادمات التى كانت تحصل فيما اذا كان جزء من الكفة خارجا عن سطح الماء ومقدار الانغمار الموافق لا ينبغى ان يكون أقل من $\frac{٤}{١٠٠}$ من مقدار قطر الطارة

[رابعا الخطوة] خطوة الطارة هى البعد الكائن بين مركزى كفتين متواليتين من كفاتها فأن كان هذا البعد صغيرا جدا فالماء لا يتخلص من بينهما بسهولة واذا كان مقدار الخطوة كبيرا جدا فلا يوجد العدد الكافى من الكفات المغمورة وفى الطارات الاعتيادية يكون مقدار الخطوة متر واحد وأما الطارات ذات الكفات المفصلية يكون مقدار الخطوة ٠.٨٠ من متر

[خامسا عدد الكفات المغمورة] ارتفاع الكفة يؤخذ من قطر الطارة ومن مقدار الانغمار وعرضها يتغير من نفس العرض الذى يراد اعطاه للمركب وانما يلزم أن يؤخذ هذا العرض بحيث أن السطح الكلى المغمور من كفتين يكون مساويا لنصف أو لخمساى الجزء المغمور من سطح القطاع الاوسط الاعظم للمركب لأنه اذا كان السطح الضارب فى الماء صغيرا جدا يحصل تأخير عظيم للمركب

ومقادير ابعاد الكفات تتغير تبعا لاغاصة المركب فكل من مقدار الانغمار وزاوية الدخول والخروج وعدد الكفات المغمورة يزيد أو ينقص تبعا لزيادة ونقص الاغاصة ومن المعلوم أن مقدار الانغمار يزيد أو ينقص ايضا على حسب كون المركب فارغة أومشحونة فالواجب حينئذ حساب ابعاد الطارة باعتبار الاغاصة المتوسطة

[وضع

[وضع الطارات] يلزم وضع الطارات بجانبي المركب خلف الجزء الأعرض مايمكن في المركب بقليل لكن بشرط أن لاتحدث ادنى تغيير في وضع مركز الثقل وتخلص من فعل التمايل الطولي للمركب وذلك فيماعدا بعض المراكب الصغيرة النهرية التي لداعي قلة عرضها يلزم وضع طاراتها في المؤخر

[تقدم المركب] تقدم المركب ذات الطارة هو عبارة عن عدد الأمتار التي تسير ها المركب في كل دورة من دورات طاراتها

[التأخير] التأخير هو كناية عن الفرق مابين المسافة التي تقطعها المركب في مدة ماتدور الطارة دورة واحدة وبين محيط الدائرة التي ترسمها نقطة منتصف الكفة ومعامل التأخير هو النسبة الكائنة مابين مقدار التأخير وبين هذا المحيط المتقدم ويمكن بيانه بما هو آت

$$\text{معامل التأخير} = \frac{\text{سرعة وسط الكفه} - \text{سرعة المركب}}{\text{سرعة وسط الكفه}}$$

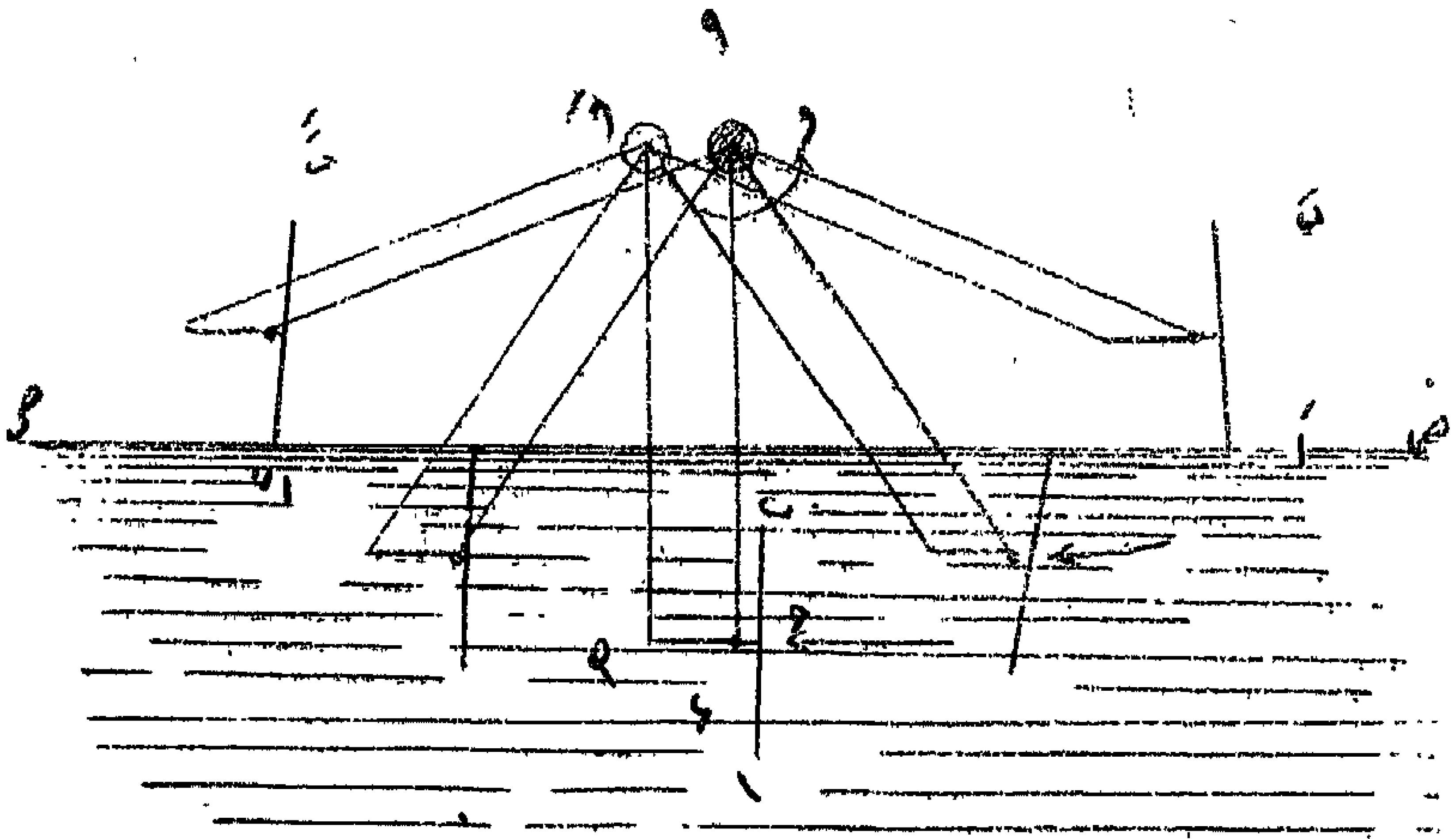
ومعامل تأخير الطارات يساوي في الحد المتوسط والمياه الهادية ٠ر٣٥ وذلك اذا كانت الكفات ثابتة واما اذا كانت الكفات مفصلية يكون المعامل مساويا الى ٠ر٢٠ فقط وهذا وذاك باعتبار التنظيمات التي عرفت في هذا الزمن

[تنبيه مهم] اعلم أن الملاحين يقدرون سرعة سير المركب بما يسمى عندهم العقدة فيقال أن سرعة المركب عقدة واحدة اذا كانت تقطع مسافة ١٥٫٤٣ متر في ظرف ٣٠ث ويقال أن سرعتها تساوي عقدتين اذا كانت تقطع في المدة المذكورة مسافة قدرها ١٥٫٤٣ × ٢ وهكذا والعدد ١٥٫٤٣ هو مايسمى بالطول النظري للعقدة وأما الطول العملي للعقدة أعني طولها الحقيقي فهو ١٤٫٦٢ متر والفرق بين طولي العقدة وهو ٠ر٨١ متر مجعول لأجل معادلة تحرك البركيطة الناشئ من دفع الماء المنزوي الذي يتخلف وراء المركب ولأجل قياس سرعة المركب تستعمل الآلة المعروفة عندهم بالبركيطة وهي عبارة عن لوح من الخشب على شكل مثلث متساوي الأضلاع ومعمول له صابورة من الرصاص بحيث تجعله يقف رأسيا في الماء متى ألقي فيه وهذا المثلث يعلق من رؤوسه الثلاثة بثلاثة احبال متساوية تجتمع اطرافها الثانية في نقطة بحيث يتكون عنها هرم ثلاثي قاعدته هي لوح البركيطه ثم تربط رأس الهرم التي هي نقطة ارتباط الأحبال مع بعضها في طرف خيط طويل منقسم الجملة اقسام متساوية كل قسم منها يساوي ١٤٫٦٢ متر ويسمى بالعقدة وهذه الاقسام منفصلة ومتميزة عن بعضها بعقد معمولة في نفس الخيط وتترك من الخيط المذكور مسافة بدون تقسيم من جهة البركيطة وهذا الخيط ملفوف على بكرة تدور حول محور أفقي محمول على قائمين مثبتين في مؤخر المركب وعند اجراء تقدير عملية السرعة تأخذ البركيطة باليد وتلقى بالبحر من جهة المؤخر والمركب ماشية فتأخذ في الماء وضعا رأسيا وتقف في مكانها تقريبا وكلما تباعد المركب عنها [illegible] تجذب الخيط شيئا فشيئا ومتى انفك الجزء الغير مقسم من المحيط وجاء الدور للجزء المقسم فعند ظهور أول علامة من الخيط أعني أول نقطة معقودة يقول للمهندس المشاهد لذلك (طب) فعند ذلك يجب على المهندس المنوط برصد الساعة ان يعتبر لحظة سماعه نداء الأول ومتى مضى من الزمن دقيقة

او اثنين ففى ما بينهما ينادى واصد الساعة [طب] فعند ذلك يلتزم واصد البكرة بايقافها ويعرف آخر نقطة انفكاك الخيط فان وجد أن الجزء الذى انفك من الخيط فى ظرف الدقيقتين هو ٤ عقد مثلا كانت سرعة المركب عقدة واحدة كما تقدم بمعنى أن هذه المركب تقطع ١٥٤٣ متر فى كل ٣٠ ث وان وجد أنهم خمسة عقد علم من ذلك أن سرعتها عقدة وربع وقس على ذلك

ويفهم مما تقدم أن المركب التى يقال أن سرعتها عقدة واحدة تقطع فى ظرف الوحدة الزمنية المتفق عليها أعنى الثانية بعدا مساويا لخارج قسمة طول العقدة النظرية اعنى ١٥٤٣ متر على ٣٠ أو ٥١٤ر٠ وهى سرعة المركب فى الثانية الواحدة

[الطارات ذات الكفات المفصلية] قد أوضحنا فيما تقدم عيب الطارة ذات الكفات الثابتة الناشئ عن زيادة مصادمتها بالماء وعن تأثيرها بفعل الميل الموجود فى الكفات حيث أنها مجبورة على أن تبقى على الدوام موجودة فى اتجاه انصاف اقطار الطارة ولمداواة هذا العيب اخترعت الكفات المفصلية التى صار استعمالها الآن أكثر من استعمال الكفات الثابتة [شكل ٩] يبين هيئة وصورة الكفات المفصلية مثلا ولكن خط وى هو نصف قطر



الطارة فنهايته ى تتعشق تعشيقا مفصليا فى رافعة مثل هـ ى حـ مغروسة بطرفها د فى الكفة اب عرضا عموديا على سطحها ومعشقة من طرفها الآخر فى ذراع مثل هـ و تعشيقا مفصليا ايضا وهذا الذراع يتعشق مفصليا مع طوق مصمت موجود فى نقطة و ونقطة العرض هـ د يلزم أن تكون فى مركز الضغط الذى يقع على الكفة تقريبا بحيث تكون متزنة وسهلة الحركة ومن المشاهد بالسهولة أنه يمكن تصليح زوايا الدخول والخروج بواسطة حركة الاذرع والروافع بحيث لا تبعد الكفات عن الوضع الرأسى الا بقليل جدا وبذلك تصير المركبات الافقية الناشئة من ضغط الماء عظيمة جدا عن ما فى الكفات الثابتة فيمكن الانتفاع بالشغل المحرك أحسن مما فى الحالة المذكورة

وفى الواقع كذلك لأن جودة الآلة تزيد بسبب ذلك بقدر ١٠ فى المائة مع تساوى السطح الدافع وبناء على ذلك يرى أنه يمكن تصغير قطر الطارات المفصلية وتقليل عرضها عما فى حالة الكفات الثابتة لتصير أقل ثقلا ويتيسر تحريكها بواسطة آلة ذات دوران سريع عما فى حالة ما تكون الكفات ثابتة.

لكن لا يخفى أن مثل هذه الطارات المفصلية لابد وان يكون تشغيلها أصعب من الثابتة لأنها تحتاج لالتفات ومباشرة وتصليحات كثيرة وهذا فضلا عن كون صلابتها قليلة واخطارها كثيرة وزد على ذلك أن عمود الطارات ذات الكفات الثابتة ينتهى الى كرسى محمول على مساند الطنبور بخلاف الطارات

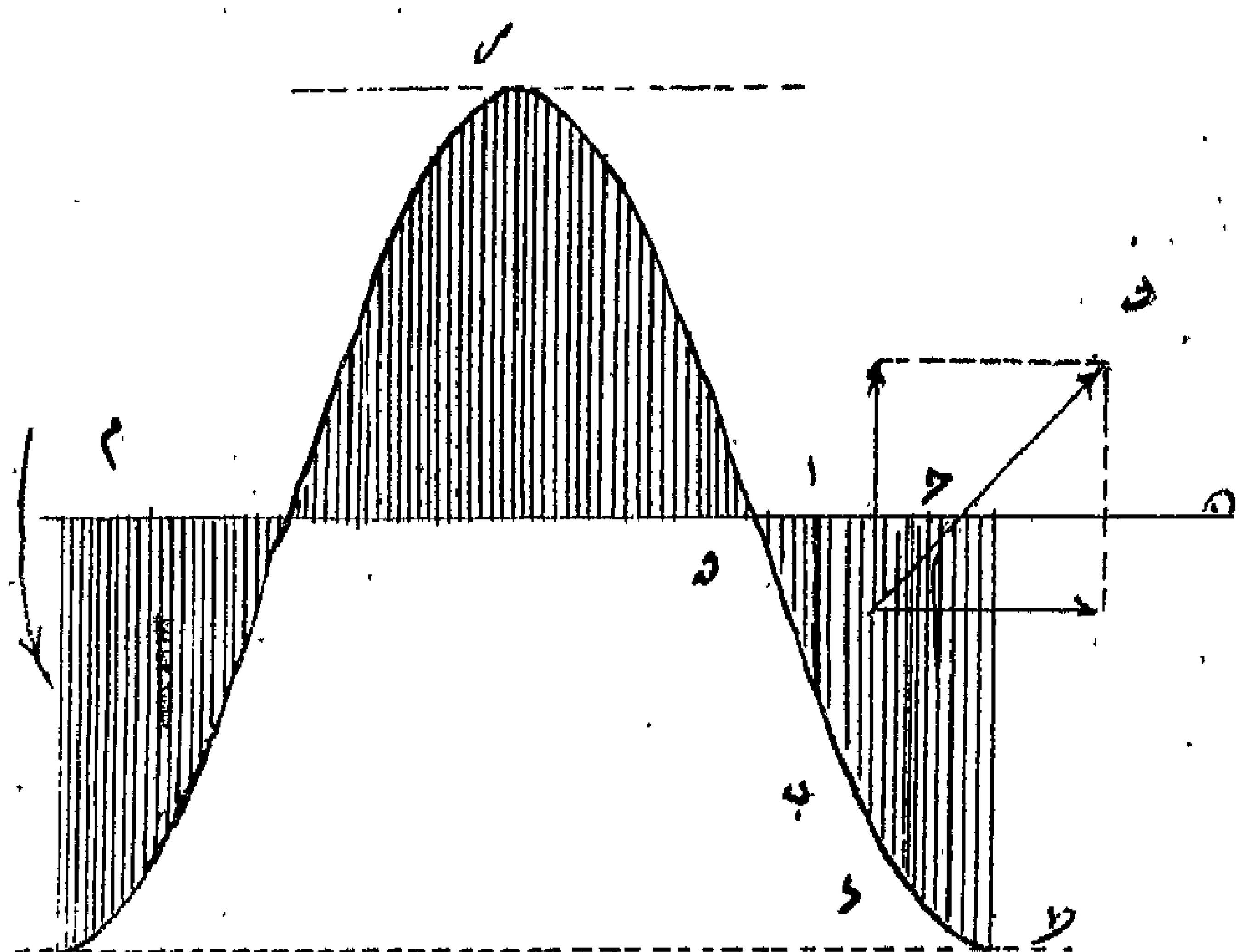
الطارات ذات الكفات المفصلية فأن تحميلها يكون على الفارغ لأن ساند الطنبور حامل للطوق الثابت و المعشقة فيه الأذرع التي بها تحرك الكفات حركاتها المفصلية وهذه الأسباب هي التي عاقت انتشار استعمال الكفات المتحركة عن الدرجة التي كانت تظن فيها

الطريقة السابعة

وهي طريقة البريمة أي الرفاص

[نظرية البريمة] يطلق اسم بريمة أو رفاص في علم الملاحة على السطح الذي نسميه في الهندسة بالسطح البريمي الشمالي وهو السطح الحادث من تحرك مستقيم يكون متكئاً دائماً على منحنى بريمي ومنقاداً لشرط معين كما هو معلوم في الهندسة الوصفية

ولنتصور كما في [شكل ١٠] منحنيا بريميا مثل ط د م ر محوره هو المستقيم م ن فاذا تحرك مستقيم حالة كونه متكئاً على هذا المنحنى مع بقائه دائماً عمودياً على المحور م ن فأنه يرسم سطحاً بريمياً كالسطح المحدد للبريمة المجسمة ذات الخوصة الرباعية فاذا توهمنا ان هذا السطح المتصوري تحول الى سطح مادى ووضع تحت المركب بحيث يكون محوره م ن متجهاً في اتجاه طول الحد الأسفل للمركب الذي تسميه الملاحون [كيل] ثم اوصل اليه تأثير آلة بخارية كان الجهاز المركب بهذه الصورة هي ما تسميه الملاحون ببريمة المركب أو رفاصها وهو في العادة يكون نازلا عن الحد الأسفل للمركب وبارزاً عن الجزء الاسفل من جنبيها تحت الماء



١٠

وهذه البريمة تدور بالماء كما تدور البريمة الاعتيادية في ماواها أي المكان المقلوظ الذي تنزل البريمة فيه والماء هنا بمنزلة المأوى للبريمة وحيث ان هذا المأوى يعتبر في هذه الحالة ثابتا بالنسبة لبريمة المركب فالبريمة المذكورة هي التي تمشي في الماء مشيا الجهة الأمام أو الجهة الخلف بحسب جهة دوران الرفاص ومتى مشى الرفاص مشت معه بالضرورة المركب لأنه مرتبط بها

ولأجل فهم التأثير الميكانيكي للرفاص نتصور أنه دائر في اتجاه الرسم ونعتبر عنصراً مثل ا ب د ى من السطح فيرى أنه يضرب الماء ويقع عليه منها ضغط يرمز له بحرف ف يكون عمودياً على العنصر وهذا الضغط يمكن تحليله الى قوتين احداهما عمودية على المحور م ن وليس لها تأثير في حركة المركب والثانية موازية الى م ن أعني الى الكيل المركب وهذه القوة هي التي باجتماعها مع جميع المركبات المشابهة لها تحدث حركة تقدم المركب وتبتدئ هذه الحركة في الظهور متى كان الضغط الكلي الموازي للكيل ذا قوة كافية للتغلب على مقاومة المركب

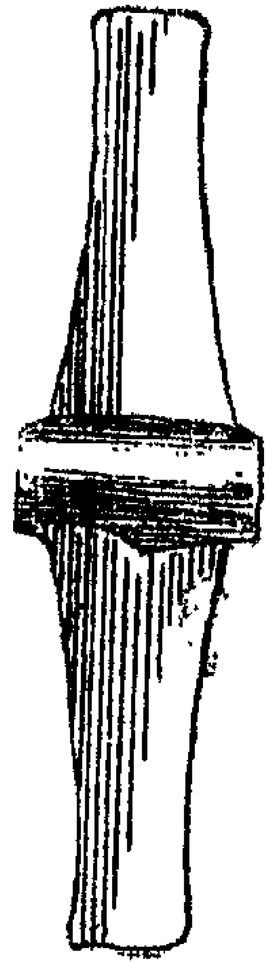
[جودة الرفاص] الرفاص يحدث في الماء تأثيرا طاردا فيطرد عناصر السائل حوله من سائر الجهات وكتلة الماء التي يقع عليها تأثيره تتحدد تقريبا بمخروط ناقص محوره محور الرفاص وقاعدته الصغرى محيط الرفاص نفسه ويمتد هذا المخروط الى وراء مؤخر المركب ظاهرا على سطح الماء بالخطين المحددين لأثر جريان المركب

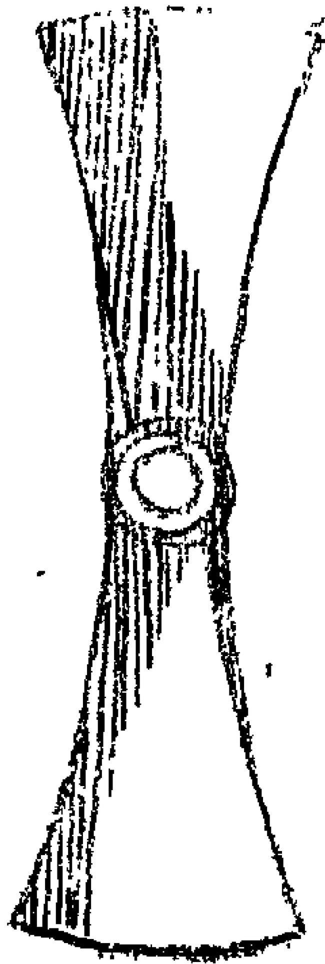
وهذا التأثير الطارد مضافا على مقدار تأخير المركب والاحتكاكات يبتلع جزءا عظيما من الشغل المحرك بحيث لا تبلغ جودة الرفاص سوى من ٦٠ الى ٧٠ في المائة

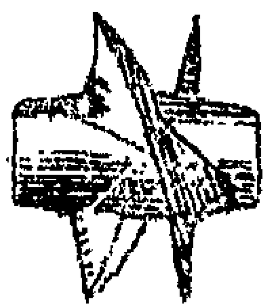
[اجزاء الرفاص] الشكل مبين به رفاص اعتيادي ذو جناحين والأجزاء التي يتركب منها الرفاص هي الآتية

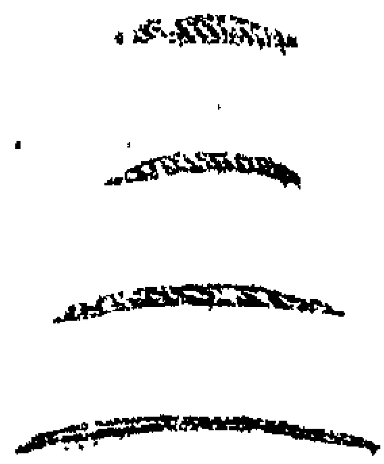
أولا الاجنحة وعددها وثانيا القطر وثالثا الخطوة ورابعا الكسر الجزئي والكسر الكلي للخطوة

[فأولا الأجنحة] - الأجنحة هي عبارة عن اجزاء متساوية من سطح بريمي واحد مغروسة في المحور الاسطواني للرفاص الذي نسميه من الآن فصاعدا بقلب الرفاص وفي العادة يكون عدد الأجنحة اثنين ورفاصات المراكب الحربية الفرنساوية يكون عدد اجنحتها في الغالب ستة فاذا كان الرفاص ذا اجنحة كثيرة كان شغله جاريا في وسط غير متجدد نوعا ويكون طوله قصيرا عن طول الرفاص ذي الأجنحة القليلة العدد مع كون السطح الضاغط في كل منها واحدا ولكن اذا نظرنا من جهة أخرى الى كون الكسر الكلي من الخطوة محدودا فلو جعل عدد الأجنحة كثيرا لصارت الأجنحة رقيقة كالنصال تقطع الماء ولا تتخذ لها منه نقط ارتكاز مع أن سطح الاحتكاك يكون في هذه الحالة كبيرا وأحسن جودة للرفاص هي التي تحصل حينما يكون عدد الاجنحة محصورا ما بين ٤ و ٦ ومع كل فالواجب مراعاة ما جرت به العادة بخصوص عدد الاجنحة ووضعها









[ثانيا القطر] - قطر الرفاص هو عبارة عن قطر المحنى البريمي النهائي ويجعل هذا القطر كبيرا بحسب اغاصة المركب لكي يزيد مقدار السطح الضاغط ويقل مقدار التأخير ومع ذلك فانه يلزم ان يكون الرفاص مغمورا في الماء وفوقه من الماء ارتفاع يقدر بسدس قطر الرفاص بالأقل حتى أنه لا يحصل سقوط مياه على السطح وتقل رجات الرفاص

[ثالثا الخطوة] الخطوة هي الجزء من المحور م ن الذي يقابل اللفة كاملة من السطح البريمي أعني لدورة كاملة من دورات راسمة ا ب ويلزم أن يكون مقدار الخطوة محدودا لأن الخطوة إذا كانت طويلة جدا

آل السطح البريمي تقريبا الى مستوى مار بالمحور م ن واذا جعل مقدار الخطوة صغيرا آل السطح البريمي تقريبا الى قرص عمودى على المحور وأحسن مقدار يعطى للخطوة وتحصل منه جودة عظيمة للرفاص هو المساوى الى قطر الرفاص مرة ونصف

رابعا الكسر الجزئى والكسر الكلى للخطوة — الكسر الجزئى للخطوة هو الذى يدل على مقدار النسبة الكائنة بين الطول الذى يشغله أحد الاجنحة من المحور م ن وبين طول الخطوة الأصلية بأكملها وأما الكسر الكلى للخطوة فهو مجموع جميع الكسور الجزئية للخطوة

ومقدار الكسر الكلى للخطوة يكون فى الحد المتوسط مساويا الى ٢٥ر٠ بمعنى أن مجموع الأطوال التى تشغلها كافة الاجنحة على المحور يكون مساويا الى ربع الخطوة الكلية فان زاد مقدار الكسر الكلى للخطوة عن هذا المقدار كان خلاص السائل المتزوى للبريمة عسيرا وربما اضطر السائل الى الدوران معها وصار الاحتكاك عظيما جدا

وضع الرفاص — الرفاص يوضع فى مؤخر المركب أمام الدفة فى مكان يقال له قفص الرفاص أو بئر الرفاص لأنه اذا وضع فى المقدم زادت مقاومة الكيل وقد يعمل للمركب الواحدة رفاصان اثنان احيانا وذلك فيما اذا كانت اغاصتها غير كافية وفى هذه الحالة يوضع الرفاصان بجانبى الكيل ومن عادة الرفاص أن يزيد فعل الدفة عند السير الجهة الأمام وأما عند وقوف المركب فانه يقلل تأثيرها لأنه يمنع عنها ورود خيوط الماء

تقدم المركب — التقدم هو عبارة عن الكمية التى تتقدم المركب بقدرها فى كل دورة من دورات الرفاص وهو أيضا خارج قسمة سرعة المركب فى الثانية على عدد دورات الرفاص فى الزمن بعينه

التأخير — من المعلوم أنه اذا دارت بريمة فى مأواها وكان المأوى جسما فانها تتقدم فيه فى كل دورة بكمية مساوية لخطوتها لكن حيث أن الماء الذى هو بمنزلة المأوى للرفاص لا يقاس بالجسم الصلب بل أنه بسبب ليونته لا يجبر البريمة كل الجبر على أن تتقدم فيه كما تتقدم فى المأوى الصلب لزم أن يوجد فرق بين طول الخطوة ومقدار تقدم المركب وهذا الفرق هو الذى يعبر عنه بمقدار تأخير المركب

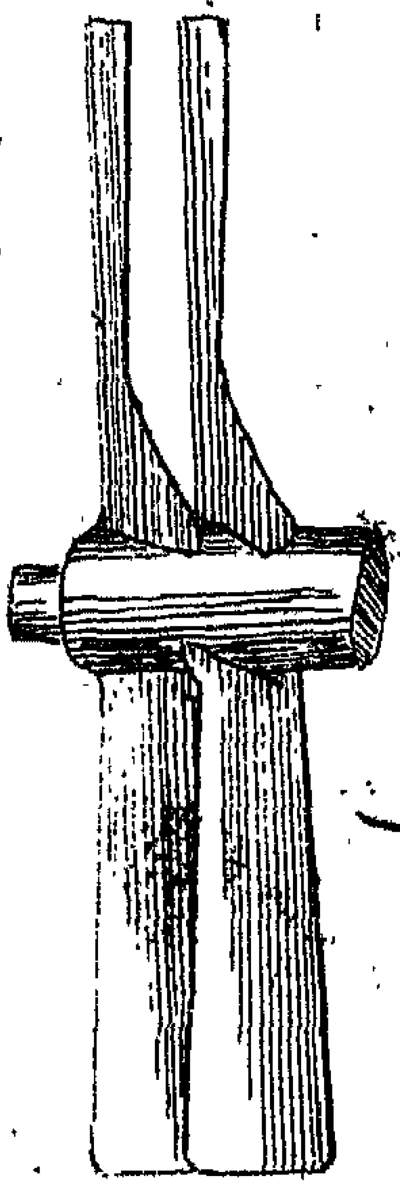
فاذ اقسم هذا الفرق على طول الخطوة تحصل منه على مقدار يسمى بمعامل التأخير وعندما يكون الماء هاديا يكون مقدار معامل التأخير فى الحد المتوسط مساويا ٢ر٠ ومقدار التأخير يزيد بزيادة سرعة الدوران أو ينقص تبعا لكبر المراكب وينقص أيضا بزيادة الانغمار وأما عدد الاجنحة ووضعها فالظاهر أنه قليل التأثير على مقدار التأخير

الرفاص ذو الخطوة الثابتة — يقال للرفاص ذو خطوة ثابتة متى كانت جميع اجنحته تابعة لسطح بريمي واحد وهذا النوع يستعمل على الخصوص فى انكلترا وفى المراكب التجارية

الرفاص ذو الخطوة المتزايدة — الرفاص ذو الخطوة المتزايدة صار اختراعه فى سنة ١٨٣٢ افرنكية

وفيه كل جناح يتركب من جملة أجزاء سطحية منسوبة لسطوح برمية مختلفة خطواتها آخذة فى الزيادة من الأمام الى الخلف وخطوة الدخول تؤخذ مساوية لمقدار التقدم الذى يراد الحصول عليه من المركب فى زمن الصحو وخطوة الخروج تكون مساوية لخطوة الرفاص الاعتيادى وفى هذا الرفاص مزية وهو تغلبه على الماء بدون مصادمة

رفاص منجان ذو الأجنحة المزدوجة أو الثلاثية — الرفاص ذو الأجنحة المزدوجة صار اختراعه فى سنة ١٨٥٢ بمعرفة المهندس منجان وهو المبين فى شكل ١٢ ويشتمل على زوجين من الأجنحة المتشابهة مثبتة على قلب واحد لعدهما بعد الآخر والكسر الكلى للخطوة فيه عين الكسر الكلى لخطوة رفاص اعتيادى أما البعد الكائن بين زوجى الاجنحة فانه يمكن تقليله تقريبا حتى يكون مساويا للمسافة التى يشغلها الجناح الواحد على القلب ولا يخفى ان تلك مزية عظمى لأنها تسمح بجعل قفص الرفاص غير طويل عن قفص الرفاص ذى الجناحين الاعتيادى وزيادة على ذلك تسمح بوضع الرفاص النقالى فى قفص ضيق وأخيرا فان رفاص منجان يمكن اخفاؤه وراء [الأيتامبو] عند ما يراد السير بالشراع فقط [الايتامبو هو عبارة عن الجزء المائل الكائن فى مؤخر المركب ومتصل بالكيل] وفى انكلترا يوجد فى المراكب الحربية رفاص يسمى [جريفيث] وهو يتركب من كرة مركزية منغرس فيها ثلاثة اجنحة عريضة جدا من جهة انغراسها فى الكرة بالنسبة لعرضها من جهة الأطراف



شكل ١٢

[الرفاصات الثابتة والنقالى] — الرفاصات الثابتة أعنى المرتبطة بطرف العمود المتحرك الموازى الى الكيل ارتباطا ثابتا وان كانت تقبل عددا كبيرا من الاجنحة وطولا كبيرا عن غيرها وتعطى جودة فى الشغل أحسن من غيرها ولا تضعف مؤخر المركب غير أنه لا يمكن تصليحها اذا حصل لها خلل الا بواسطة غطاس أو فى حوض العمرة المخصوص لذلك ومنها أنه فى وقت الرياح الشديدة يضطر أحيانا الى تدويرها منعا لحصول ارتجاجات فى المركب ومنها أنها تعمل مقاومة محسوسة للمركب عند السير بالشراع خصوصا حينما تكون السرعة قليلة

وأما الرفاصات النقالى التى يمكن رفعها فى بئر رأسى فانها سهلة التفتيش والتصليح ولا تعطل السير بالشراع لكنها تحدث صعوبة فى التركيب والعمل وتضعف مؤخر المركب ولا يمكنها ان تقبل سوى طول قليل

مقارنة الطارات ذات الكفات بالرفاصات — فى زمن الصحو يكون استعمال الطارات ذات الكفات لدفع المركب احسن من استعمال الرفاص لكن متى هاج البحر يكون الرفاص أشد فعلا من الطارة لأن جودة الطارة تتغير تغيرا كبيرا تبعا لتغير مقدار الانغمار ولا يخفى ان مقدار انغمار الطارات فى ذلك الوقت

ربما صار صغيرا جدا بسبب معاكسة الموج للمركب بخلاف الرفاص فانه لا يزال غاطسا على الدوام وفي السفن التجارية الشراعية معا يكون للرفاص مزايا واضحة زيادة عما تقدم لأن الريح بتأثيره على شراع السفينة يميلها الوجهة حتى لا يكون منغمرا منها سوى جزء صغير جدا وأما الرفاص فانه يبقى دائما تحت الماء وليس لميل المركب تأثير على فعله وذلك فضلا على أنه يقاوم جيدا في وقت الرياح الشديدة وللرفاص الافضلية عن الطارة ذات الكفات من وجوه أخرى منها أنه محجوب ومحمى من تأثير المقذوفات ومنها أنه لا يزحم جانبى المركب مثل الطارات فانها تمنع المراكب في الغالب عن المرور من الهويسات وبوجود الرفاص يمكن ازدياد العرض النافع للمركب واستعمال آلة محركة أخف مما يلزم للطارات من جهة الثقل ومن جهة عدم الاحتياج لمكان كبير وبذلك يقل الثقل الميت للمركب وأما عيوب الرفاص فهى كونه يعطى في بعض الأحيان رجات كبيرة عما تعطيه الطارات ذات الكفات وكونه صعب المشاهدة والتصليح عند الاقتضا وكون حالته تصير خطرة اذا وحلت المركب لكنه مع وجود هذه العيوب القليلة بالنسبة لمنافعه ومزاياه صار هو المعوض للطارات ذات الكفات في أغلب الأحوال ما عدا في بعض أحوال خصوصية

ابعاد المراكب وامتداداتها وحمولتها
في الحالة الراهنة للبحرية الحربية والتجارية

قبل نهو الكلام على شرح طرق الملاحة المختلفة نذكر ملخصا في شرح الحالة الراهنة للبحرية الحربية والبحرية التجارية فنقول

[الأبعاد الأصلية للسفن] تبين السفينة بثلاث انواع من القطاعات وهى القطاعات الافقية والقطاعات العرضية والقطاعات الموازية الى المحور الطولى للمركب

ومقادير الأبعاد الأصلية الثلاثة للسفن تؤخذ في العادة كما هو آت

أولا طول المراكب ـ يؤخذ هذا البعد من بين عمودين على الكيل احدهما مار من محور عمود الدفة والآخر من نقطة تقابل خط عوم المركب مع بدن المقدم [خط العوم هو أثر سطح المركب على وجه الماء]

ثانيا العرض ـ وهو البعد المأخوذ من اعرض نقطة في المركب من الخارج الى الخارج

ثالثا فارغ المركب وهو الذى يقدر على محورها بالابتدا من القاع لغاية وتر الضلع الوسط من تقفيصة المركب

فلحد سنة ١٨٦٢ كانوا يعتبرون النهاية العظمى لطول المركب مساوية الى ثمان امثال عرضها وأما اليوم فانهم يجعلون طول السفينة مساوية الى عشرة امثال عرضها أو بقدر فارغها اثنى عشر مرة

[حمولة المركب] يطلق اسم حمولة المركب على مقدار الثقل الذى اذا شحن في المركب ينزلها في الماء لحد خط عومها المعتدل ولأجل تعيين مقدار حمولة اى مركب كانت يلزم أولا تعيين حجم الماء الذى يزيغه الجزء من المركب الذى ينتهى من الأعلا بخط العوم المعتدل ولذلك يكعب هذا الجزء بالطرق الهندسية

المعلومة ومن بعد معرفة تكعيبه يضرب هذا المكعب فى كثافة مياه البحر المالح التى هى ١٫٠٢٦ فحاصل المضرب الناتج يكون هو ثقل كتلة الماء التى ازاغتها المركب من البحر مقدرا بالطونولاتة وبناء على ذلك يكون هو الثقل اللازم وضعه على المركب لأجل تنزيلها لحد خط عومها المعتدل وأذن فهو حمولتها بالطونولاتة

وفى نهر النيل تقدر حمولات المراكب بالأردب بأن يقال مركب حمولة ٣٠٠ اردب أو ٥٠٠ أو الخ على حسب كون الثقل اللازم لتنزيلها فى الماء لحد خط عومها المعتدل يساوى ثقل ٣٠٠ أردب او ٥٠٠ أو الخ ولأجل معرفة حمولة المركب بالاردب على حسب الأصطلاح المصرى يبحث عن حمولتها بالطونولاتة كما تقدم ويضرب العدد الدال على الحمولة بالطونولاتة فى سبعه فالناتج يكون هو الحمولة بالأردب لأن كل سبعة ارادب من القمح الغلت تزن طونولاتة واحدة وحيث أن اغاصة المركب فى الماء تتغير تبعا لمقدار شحنتها بمعنى أنه لو زادت الشحنة صارت الأغاصة كبيرة والعكس للعكس قد جرت العادة بأن يعمل لكل مركب مقياس شحنة خاص بها بواسطته يعلم مقدار الحمولة المقابلة لاغاصة معلومة أو مقدار الاغاصة التى تحصل من حمولة معلومة أيضا وذلك لأجل مراجعته عند اللزوم

وفى بلاد دنمارك حمولات المراكب يجرى تقديرها بمعرفة ارباب خبرة معينين من طرف الحكومة لذلك فبعد انشاء المركب يصير تقديمها لهم لأجل قياسها وتقدير حمولتها ويعطى لصاحبها الشهادة الدالة على مقدار الحمولة وبواسطة تلك الشهادة يعطى له من الترسخانة صفيحة مكتوب عليها نمرة المركب ومقدار حمولتها ليحفظها بطرفه لاجل اعتبارها فى دفع عوائد المرور من الهويسات وغير ذلك

ثم أن العادة عند أهل الخبرة أن يعينوا حمولة المركب بالقانون التجريبى الآتى وهو

$$\left(\frac{\text{ج}+\text{ط}}{٢}\right)^{٢} \times \text{ل} \times ١٧ر٠ \times ٥ر٠٧٦$$

والمقدار الناتج يقسم على ٢ اذا كانت الحمولة أقل من ٢٠٠ أردب وينقص ٤٠ فى الماية اذا كانت الحمولة أزيد من ٢٠٠ أردب وفى هذا القانون ج رمز لمحيط المركب الخارجى بالمتر مقاسا من أعظم عرض لها بما فيها الاخشاب التى توضع حواجز للحمولة ثابتة كانت أو نقالى) ط اعظم عرض لها بما فيه سمك الجوانب والعدد ١٧ر٠ هو عدد ثابت والعدد ٥ر٠٧٦ هو نسبة الأردب الى المتر المكعب) ل طولها

[ثقل جوزة المركب] أسم يطلق على تقفيصة المركب وغلافها المنيع الذى يكون معظمه غاطسا فى الماء وبالجملة على جميع الاجزاء الثابتة المتركب منها جسم المركب وأما ما يوجد فى المركب من آلات محركة أو عدد أو ودع فلا يحسب من ضمن ثقل الجوزة

وفى المراكب الخشبية يكون فى العادة ثقل الجوزة مساويا لنصف الحمولة تقريبا وأما فى المراكب الحديدية فان النسبة الكائنة بين ثقل الجوزة وبين الحمولة تنقص تبعا لنقص الحمولة ولنمثل لذلك بمثال وهو أنه يوجد مركب حديدية حمولتها ٦٨٠٠ طونولاتة ووزن جوزتها ٣٠٠٠ طونولاتة فتكون النسبة بين الوزنين هى ٠٫٤٤ وأخرى حمولتها ١٩٧٠ طونولاتة ووزن جوزتها ٥٧٠ طونولاتة فتكون النسبة

بين

بين الوزنين هى ٢٩ ن فيرى من ذلك أن النسبة المذكورة تصغر مع صغر الحمولة

[ثقل الدرع] من المعلوم أن سمك الدرع الذى يوضع للمركب متعلق بمقدار المقاومة التى يراد الحصول عليها منه ومتى علم هذا السمك يلزم حساب أبعاد السفينة بحسبه لأنه بزيادة هذا السمك يزيد ثقل المركب فيلزم تكبير ابعادها لأجل ان تحمل زيادة الثقل التى حصلت فيها اذ بتكبير أبعاد المركب تكبر حمولتها بسرعة اكبر من سرعة كبر ثقل جوزتها المترتب على تكبير الأبعاد

[ثقل المحرك والوقود] الآلات القديمة ذات البالنسية كان وزنها يعادل ٨٠٠ كيلوجرام لكل حصان بخارى من قوتها وكانت تحرق فى كل ساعة ٤ كيلوجرام من الفحم الحجرى عن كل حصان بخارى من قوتها أيضا

أما الآلات المستعملة الآن فى مراكب البوستة فلا يبلغ وزن جميع مااشتملت عليه سوى ١٩٠ كيلوجرام لكل حصان بخارى

[ثقل الصوارى والشراع ومايتعلق بها] يلزم أن يحسب فى كل متر مربع من سطح شراع المركب لثقل الصوارى والشراع والأحبال وكافة مايتعلق بها الأوزان الآتى بيانها

٣٠	كيلوجرام	فى حالة مايكون	سطح الشراع	٥٠٠	متر مربع
٤٥	"	"	"	١٥٠٠	"
٦٠	"	"	"	٢٠٠٠	"

وقد وجد بالتجربة أن ثقل المهمات اللازمة لربط المركب وثباتها من نحو أحبال وبكر وأهلاب وغيرها يبلغ ٢ أو ٣ فى المائة من حمولة المركب بحسب كون المركب كبيرة أو صغيرة

[ثقل الذخيرة] يلزم أن يحسب من الذخيرة بقدر ٤٥٠ كيلوجرام لكل نفر من الأنفار الموجودة بالمركب وذلك فى حالة ما يؤخذ فى المركب مؤنة ثلاثة أشهر ومياه شهر واحد وفى الزمن السابق كان يبلغ مقدار الذخيرة والمؤنة التى تلزم للنفر الواحد فى المراكب الحربية بقدر ٢٠ ن من الحمولة وأما الآن صار تقليل ذلك فى المدرعات حتى وصل الى ١٠ ن من الحمولة

حالة البحرية الحربية

[استعواض الخشب بالحديد] قد علم بالتجارب أن القطعة الخشب تقاوم الضغط والثنى أحسن من قطعة الحديد المتحدة معها فى الثقل

لكن لايخفى أن الخشب لايحفظ درجة صلابته الأصلية الا اذا كان مغمورا فى الماء على الدوام أو خارجا عنه على الدوام أيضا ومحاط بجو جاف ومن المعلوم أن جوزة المركب عرضة الى تغيرات كثيرة من الرطوبة الى الجفاف وعكس ذلك وفى باطن المركب يوجد على الدوام هواء رطب كثير الاستعداد لتولد السوس فى الخشب واتلافه بحيث أن المراكب الخشبية لايمكن أن تعيش من العمر سوى نحو العشرون سنة بالكثير مع كونها تكابد فى أثناء تلك المدة تعميرات كثيرة وسبب ذلك أيضا عدم التمكن من احكام لحامات تعاشيق

الأخشاب ببعضها فترى أنه حصل تشققها وتباعدها عن بعضها في أقرب وقت
وأما الحديد فإنه لا يظهر فيه لا تشقق ولا تباعد في اللحامات بحيث أن المركب وبما انكسرت أو انخرقت بدون أن تكابد أدنى تلف فلذلك صار الآن استعمال الحديد لعمل المراكب بكثرة عن الزمن الماضي والمراكب الحديدية تتركب على العموم من هيكل ذي وجه داخلي ووجه خارجي كلاهما معمول من الصاج وأما الحواجز الداخلية فإنها تعمل من حواجز منيعة
والمراكب الحديدية تحتاج أيضا لاعتناء وتصليحات دقيقة فإن الاحتكاكات التي تصادف سطحها والرطوبة التي هي عرضة لها يزيلان البوية المدهونة بها المركب فيحصل الصدى للحديد بسرعة ويغطى السطح الخارجي من المركب بنباتات وحيوانات صغيرة تفقد معظم سرعة المركب فيلزم أن يدخل المركب في العمرة مرة واحدة في كل سنة على الأقل وبهذا قد اتفق على استعمال طريقة مركبة في عمل المراكب المعدة للأسفار الطويلة فجعلوا الهيكل حديدا والوجه خشبا مضاعفا بالنحاس
[المراكب الحربية ذات الطارة] أول مراكب حربية بخارية ظهرت ببلاد فرنسا هي المركب التي كانت تسمى بأبي الهول [اسفنكس] وظهورها كان في سنة ١٨٢٨ افرنكية وكانت النسبة الكائنة بين طولها وعرضها هي ٨ر٥ عوضا عن ٤ التي كانت هي النسبة الاعتيادية إذ ذاك ثم ظهرت في سنة ١٨٤٠ الفرقاطات التي قوتها ٤٥٠ حصان الأكثر انسجاما من الفرقاطات الشراعية القديمة وكانت قليلة العرض كبيرة الطول ذات حمولة عظيمة بالنسبة لحمولات المراكب التي وجدت قبل عصرها والنسبة الكائنة بين عرضها البالغ قدره ١٢ متر وبين طولها البالغ ٧٠ متر عبارة عن ٥ر٨٣ عوضا عن ٣٫٧٤ الذي هو مقدار النسبة الخاصة بالفرقاطات القديمة الشراعية وقد وجد من هذه في حرب القرم ما ينوف عن الستة عشر فرقاطة كلها من ذوات الطارات وأدت في هذا الحرب خدامات جسيمة
[استعواض الطارات بالرفاص] استعواض الطارات بالرفاص قد سبب في البحرية الحربية حصول تغيير في الحالة أعظم من التغيير الذي حصل عند استعمال الآلات البخارية فإنه كاد أن يمحي البحرية الشراعية ولحد سنة ١٨٤٥ لم تعمل مراكب حربية سوى المراكب المختلطة المحركات والحافظة لجميع خواص المراكب الشراعية ولم يكن الرفاص فيها إذ ذاك إلا آلة تابعية ثم عملت في سنة ١٨٤٧ المركب المسماة نابليون الحاملة لآلة بخارية من قوة ٩٠٠ حصانا وهي مركب سريعة يبلغ طولها ٧٦ر٧١ متر وعرضها ١٦ر٨ متر وفارغها ٣٠٤ر١٣ متر وإغاصتها في البحر كانت ٧٢ر٧ متر والجزء المغمور من سطح قطاعها الأوسط الأعظم يساوي ٩٩ر٥ مترا مربعا وقد اتضح في حرب القرم أهمية المراكب البخارية وذات السرعة الكبيرة ووجد في سنة ١٨٥٧ عشرة من هذه المراكب وكانوا يتدبرون إذ ذاك في أمر تغطيتها بدرع بقيها من مقذوفات المدافع
[استعمال الدرع] أول تجربة عملت على المراكب المدرعة كانت في سنة ١٨٥٧ على المركب الحربية الفرنساوية المسماة بالافتخار [La gloire] لأن المراكب الخشبية كانت لا تتحمل تأثير الدانات الكروية الاعتيادية على أن هذه الدانات كانت تنحر في جوزة المركب خرقا يمكن سده بسهولة وأما الدانات الاسطوانية فإنها كانت تعمل

في الجوزة

الجوزة تمزقا مهولا وفرقعة الواحدة من مثل هذه الدانات كانت تكفى لاغراق المركب فلذلك لزم وقاية الجوزة الخشبية وكانت أول تجربة للدرع هي التي عملت مدة حرب القرم في البطاريات الخفيفة التي أعدت لحصار كرونستادت Cronstadt

لكن أول سفينة مدرعة عملت هي فرقاطة الافتخار المتخذة من هيئة المركب المسماة نابليون فأنهم ازالوا من تلك السفينة بطاريتها العليا بمدافعها لأجل استعواض الثقل الذى يتوفر من ازالتها بالدرع اللازم لوقاية الجزء المتبقى من السفينة وكان هذا الدرع حاكما على جوزة المركب لحد عمق متر وثمانين ٨٠را متر تحت خط العوم وسمكه يساوى ١١ر٠ متر ثم بعد ذلك بقليل زيد هذا السمك وجعل ١٥ر٠ متر واكتفى بذلك لحد سنة ١٨٦٥

وكان طول سفينة الافتخار عبارة عن ٧٧ر٨٩ متر وعرضها ١٧ متر واغاصتها المتوسطة ٨٣ر٧ متر وحمولتها ٥٧١٩ طونولاته وكان فيها آلة بخارية من قوة ٣٢٠٠ حصان تحركها بسرعة تساوى ١٣ر٥ عقدة وكانت حاملة لاربع وثلاثين فوهة نارية

ثم عملت بعد هذه السفينة سفينة أخرى تسمى ماجنتا magenta قوتها الحربية أكبر من قوة الأولى حيث اعيدت فيها البطارية العليا لكن لأجل توفير الثقل وحفظ السرعة لم يدرع من هذه المركب سوى جزءها المركزى المشغول بالطوبجية وفي هذه المركب عوض المقدم المستقيم الذى كان مستعملا اذ ذاك بيوز مدبدب ذى قوة معدنية شديدة ولمتم البوز فان المركب باكلها كانت تتحول الى مقذوف مكتسب لقدره حية عظيمة وتقذف الى العدو فيكون تأثير مصادمتها كتأثير ١٢٠ دانة من قطر ٣٠ تصيب نقطة واحدة في آن واحد

وكما أنهم كانوا يتسابقون في ازدياد مقاومة المراكب للانتقال بواسطة المقذوفات كانوا يزيدون ايضا القوة الثاقبة للجلل فلغاية سنة ١٨٥٨ كانت لاتستعمل سوى مقذوفات من قطر ٣٠ زنتها ١٥ كيلوجرام أو من قطر ٥٠ زنتها ٢٥ كيلوجرام وكان ذلك في النادر ثم بواسطة التحسينات المتتالية توصلوا لكونهم عملوا مقذوفات زنتها ٤٥ كيلوجرام ثم ١٠٠ ثم ١٥٠ ثم ٣٠٠ ومع ذلك فأنهم جاريين لحد الآن البحث في عمل جلل زنتها اكبر مما تقدم ولذلك الزمت الحالة لزيادة مقاومة السفن وسمك درعها تدريجيا لكى تقاوم مصادمة تلك المقذوفات ففى وقت جعل سمك الدرع ١٨ سنتمتر ثم رفع الى ٢٠ سنتمتر وانما الداعى زيادة الانثقال المتسببة من زيادة الأسماك كانوا يضطرون الى جعل امتداد سطح الدرع قاصرا فقط على المكان الذى لايمكن الاستغناء عن وجوده فيه وتقليل عدد المدافع شيئا فشيئا وعلى هذا المنوال أخذت الدول تتسابق في تعظيم قوتها الحربية شيئا فشيئا الى أن بلغت في أيامنا هذه مقاومة درع المراكب وقوة المقذوفات أضعاف ما كانت عليه في الزمن السابق فقد عملت ايطاليا مركبين حربيتين سمك الدرع فيهما يساوى ٥٠ سنتمتر واستعملت انكلترة في مراكبها مدافعا زنة الواحد منها ٨٠ طونولاتة تقذف جللا زنة الجلة ٧٢٦ كيلوجرام وعمل سمك درع المركب المعدة لحمل هذه المدافع وهى المسماة [انفليكسيبل] ومعناه التى لاتلين بقدر ٦١ر٠ متر عند خط العوم وحمولة هذه المركب عبارة عن ١١٣٠٠ طونولاتة

وهى احدى المراكب التى هدمت بها الانكليز طوابى الاسكندرية ثم انشأت الروسيا فى عهد قريب مراكب لحرس المشواطئ على شرط أن يكبر فيها سمك درعها على قدر ما يمكن بجعل الحمولة قليلة جدا فأوصلهم هذا الاعتبار بالطبيعة الى اتخاذ الهيئة المستديرة فعملوا نوعا من المراكب المستديرة الذى قطر الواحدة منها ٣٠ متر واغاصتها ٧ ر٣ متر وهذه المراكب ذات قطاع مسطح وليست بارزة عن سطح الماء الا بقدر ٦٥ ر٠ متر وفى كل واحدة منها برج فى المركز قطره ٩ متر مشتمل على مدفع من الصلب

ولاتزال البحرية الحربية آخذة فى اسباب التقدم تدريجا مع الزمن وكلما عظمت القوة الحربية فى دولة من الدول التزمت الدولة المضادة لها ان تزيد قوتها لتفوق الأولى فتضطر هذه للتقدم بزيادة وهكذا

حالة البحرية التجارية

من منذ اختراع المراكب تغيرت بالكلية حالة البحرية التجارية فأننا نرى ان عدد المراكب التجارية التى تستعمل لنقل البضائع آخذ كل يوم فى الازدياد حتى صارت الآن بسبب كثرتها تستعمل لنقل البضائع العادية التى كانت لاتنقل سابقا الا فى المراكب الشراعية

وانكلترا هى على الخصوص التى مراكبها التجارية البحرية صارت كثيرة جدا وبعد ان كانت مراكبها لاتسافر الا للسواحل التابعة لها امتدت سريعا خطوط سفرياتها لجميع سواحل أوروبا البحرية ثم بعد زمن قليل امتدت الى البحر الابيض المتوسط وسواحل افريقة وأمريقه حتى صارت الآن تستعمل لنقل البضائع وغيرها الى بلاد الهند واوستراليا والمظنون أنه يأتى زمن لا يستعمل فيه لنقل البضائع سوى المراكب التجارية

والشروط التى بها يمكن استعمال المراكب التجارية فى نقل البضائع مع النجاح والمكسب منحصرة فى الأمور الآتية وهى أولا انتظام وسرعة سفرياتها وثانيا اعظم كمية البضائع التى هى كفوا لنقلها وثالثا فى صغر قوة الآلة المحركة للمركب ولأجل تحقيق هذه الشروط المتقدمة توصل مستنشوا السفن شيئا فشيئا مع التجارب الى انشاء السفن التى طولها كان يأخذ فى الزيادة تدريجا بالنسبة لعرضها وفى الواقع كذلك حيث دلت التجارب على أن مقاومة المركب للسير لاتزيد زيادة محسوسة اذا زاد طولها مع أن سعتها الداخلية وكمية البضائع الممكن شحنها فيها وتبعا لذلك مكسبها يزيد بزيادة طولها وفى العمل يقارن طول المركب بعرضها الأعظم وكانت النسبة بين هذين البعدين فى المراكب التجارية مقتصرة فى مبدأ الأمر على من ٥ الى ٦ ثم زيدت الى ٧ أو الى ٨ وبعدها اقتصر على هذه النسبة الاخيرة واعتبرت زمنا انها هى النهاية الكبرى للنسبة بين طول المركب وعرضها وسرى ذلك لغاية معرض سنة ١٨٦٢ لكن ظهر بعد ذلك بالتجربة أنه يمكن جعل هذه النسبة ٩ أو ١٠ والذى دعى لتكبير الطول بهذه الدرجة هو الرغبة فى زيادة حمولة المركب بدون زيادة مقاومتها للسير زيادة محسوسة انما يلزم فى هذه الحالة الاعتناء فى انشاء المركب على وجه به يكون جسمها فى حالة تماسك كلى بحيث تكون المركب مع زيادة طولها بهذا القدر آمنة مما عساه أن يطرأ عليها من الاخطار المسببة عن طولها الفاحش

وسكل

في سكك الجر

قد ذكرنا فيما تقدم أنه من ضمن الطرق المعدة لتسيير المراكب طريقة جرها باللبان من الشاطئ بواسطة الآدميين أو الحيوانات والآن ناسب ان نتكلم على السكك المعدة لسير الآدميين أو الحيوانات التي تجر المراكب المسماة من اجل ذلك بسكك الجر فنقول

كل مجرى من الماء أعد للملاحة سواء كان نهرا أو نهيرا أو ترعة ينبغي ان تنظم على أحد شاطئيه سكة عمومية وتخصص لسير الحيوانات المعدة لجر السفن

ولأجل ذلك يتحتم الشاطئ الأقرب من الغور الذي اعتادت المراكب على السير فيه ولا يخفى أن غور النهر يتبع دائما تلوجه ولما كان تلوج النهر متغير البعد عن الشاطئين فتارة يقرب من احدهما ثم يبعد عنه تارة اخرى ويقرب من الشاطئ الآخر وكان الغور كذلك فلا ينبغي حينئذ أن يؤخذ من قولنا أن سكة الجر تكون على الشاطئ الاقرب من الغور وانها تنتقل من شاطئ الى آخر تبعا لاقتراب الغور من احدهما أو من الآخر لأن امرار خيول الجر من شاطئ الى الآخر لا يتأتى الا بواسطة قنطرة أو مركب مخصوصة ولا يخفى ان عمل قنطرة معدة لهذا الخصوص فقط تكون في الغالب أكثر مصرفا مما لو صار تعديل اعوجاجات الغور وزد على ذلك أنه يلزم لأجل امرار الخيول فوق القنطرة من شاطئ الى الآخر أن تحل احبال الجر منها حلا وقتيا لسهولة مرورها ولا شك ان هذا ضياع في الزمن وفيه من الصعوبة ما يضاهي لصعوبة تعدية الخيول من الشاطئ الى الشاطئ الآخر بواسطة المراكب

وينبغي ان يلاحظ أيضا أنه يمكن سير المراكب بقوة جرها باللبان مهما كان بعد الغور الذي هي سائرة فيه عن سكة الجر وكثرة ميله من الشاطئ لأنه يمكن مداواة تلك العيوب بحسب الامكان بواسطة تطويل اللبان طولا مناسبا

فالواجب اذن هو تقليل عدمرات تحويل سكة الجر من شاطئ الى آخر على قدر الامكان بحيث لا تحول الا بسبب جبري لا يمكن مداواته الا بالتحويل وفي هذه الحالة يجتهد في جعل هذا التحويل من مكان يكون به قنطرة موجودة من قبل

وسكة الجر ينبغي ان تكون في استواء أعلا بقليل من استواء مياه الملاحة وهذا الشرط يوجد في الغالب مستوفيا من طبيعته لأن الملاحة ينقطع سيرها على العموم متى فاض ماء النهر عن جرفه اعني عندما يبتدئ في الوصول الى الاجزاء الواطية من سكة الجر

بنكة الجر تحت القنطرة

بنكة الجر يلزم أن تكون مستمرة بمعنى أنها لا تنقطع عند المقابلة مع قنطرة أو مع فم ترعة أو نهير أو غير ذلك فعند المقابلة بقنطرة ينبغي أن تنظم تحت العين المجاورة للشاطئ من هذه القنطرة بنكة أي جسر ذا عرض وارتفاع كافيين لمرور الحيوانات المعدة للجر من فوقه وصورة بنكة الجر التي يلزم اعمالها تحت القنطرة مبينة في [شكل ١٣] وهذا الشكل واضح به ايضا تنظيم بحجرة يمكن اعمالها لوقاية البنكة حينما تكون الأرض

المؤسسة عليها البناكة ردية وهذه التحجيرة راكزة على تلوحية اضافية موضوعة فى استواء التحريق ومحمولة على خوازيق متباعدة عن بعضها بقدر ٥٠ر دامتر من المحور الى المحور فى جميع الجهات

شكل ١٣

شكل ١٤

ومن المشاهد فى هذا الانموذج أن الخوازيق والمدادات الطولية والعرضية ليست معدة لحمل ثقل التحجيره حملا رأسيا أعنى كما يصير تحميل حائط رأسى عليها بل هى معدة لمنع رجل الاساس من الرفص فى الخلو جهة النهر وبناء على ذلك فالجزء النازل فى الأرض من خوازيق الصف الذى جهة الماء يعتبر كنقطة ارتكاز أولية ويضاف الى هذا الصف لحد استواء سطح الماء تركيب قوى من الأربطة المتينة لأن المدادات الطولية الراكزة على رؤس خوازيق الصف الذى جهة الماء لم تكن سوى اربطة طولية معدة لربط الخوازيق ببعضها فى صف واحد وهى لا تكفى لربط هذا الصف بأرض الشاطئ ولذلك يلزم وضع مدادات عرضية تركز من احد طرفيها

طرفيها على المدادات الطولية السابقة بأن تعشق فيها تعشيقات من النوع المعروف بذيل العصفور وتربط من طرفها الآخر مع رؤس الخوازيق المانعة التي يجب تأخيرها عن الصف الأول داخل كتلة الشاطئ على قدر الامكان وكذلك يجب ربط اطراف البلبنشات في المدادات الطولية الراكبة على خوازيق الصف الأول بواسطة جاويطات وذلك لاجل عدم حصول اعوجاج لهذه المدادات من أواسطها لأنها هي أعمدة التخشيبة من جهة الخارج ورفص وجل المحجرة يحاول اعوجاجها بفعله المستديم ومن ذلك يرى أن قوة تحمل الخوازيق في هذه الحالة لا تكون متعلقة بدرجة امتناعها عن النزول في الأرض بل الضروري هنا هو ملاحظة الجزء الغاطس من الخوازيق في الأرض واخيرا يلزم وضع المدادات العرضية بحيث لا تكون راكبة على رؤس خوازيق الصف المذكور في منتصف الأبعاد الكائنة مابين كل محورين متجاورين والمدادات العرضية المذكورة تكون متباعدة عن بعضها بقدر ٣ متر

وطريقة التأسيس هذه تحتاج لمصاريف زائدة فالأحسن استعمال طريقة التأسيس بالتحجيرات على كتلة من الدبش كما بينا ذلك عند الكلام على الحماية عن الشواطئ فيما عدا بعض الأحوال الخصوصية التي يضطر فيها لاتباع الطريقة الحالية بحيث أنها هي الأقوى والاثبت وذلك كعند المرور من تحت قنطرة أو ما أشبه ذلك

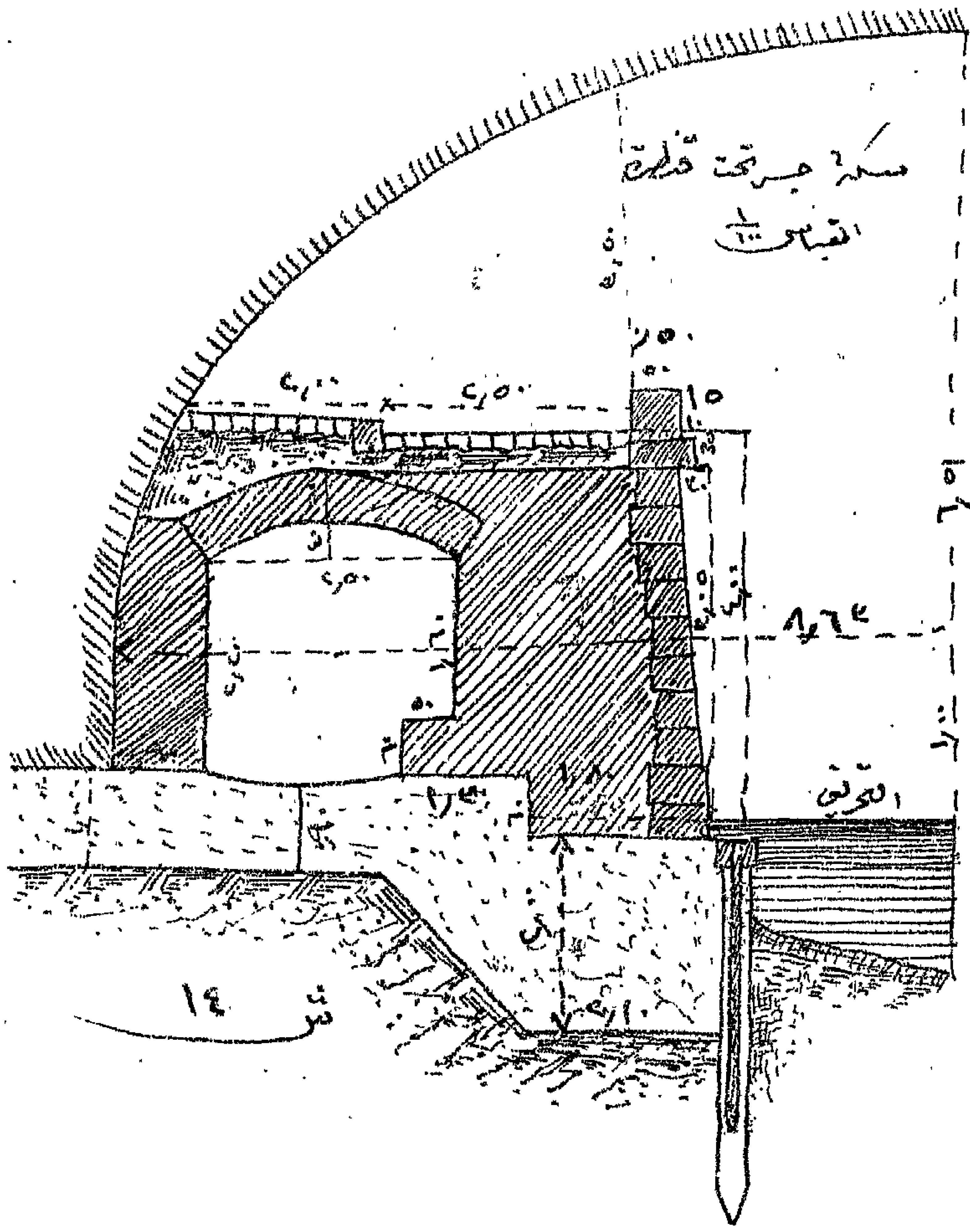
وحيث ان واجهة الكتف الأخير من اي قنطرة اعني كتفها المجاور للشاطئ تكون على العموم بارزة عن استقامة حرف سكة الجر لزم دائما ثني السكة المذكورة على شكل مستوى مشطور أو على هيئة منحني على شكل ﺎ لأجل امكان مرورها من تحت عين القنطرة وهذا الانثناء المنحني أو المستوى يجب ان لا يكون لجنبيا وقد دلت التجربة على أن طول المستوى المشطور لسكك الجر عند المرور من تحت قنطرة يلزم ان يكون مساويا بالأقل الى ثلاثة امثال بروزه في النهر المعلوم

ويفهم مما ذكر أن الطريقة اللازم اتخاذها لعمل سكة الجر وتحجيرها يمكن ان تتغير بكيفيات متعددة على حسب الشروط الذي يراد استوفاها مثلا اذا أريد أن السكة المقصود انشاها تحت القنطرة لا تحدث ضيقا كثيرا في عين القنطرة لأجل أن لا تزدحم المياه في زمن الفيضان تحت القنطرة فيلزم تضييق سكة الجر على قدر الامكان وفي هذه الحالة يلزم سندها بحائط رأسي واحيانا يعمل بأسفل هذه السكة حارة للمرور الاعتيادي ليس لها علاقة باشغال الملاحة

وهالك سكة جر معمولة تحت العين المتطرفة من القنطرة مبين قطاعها في [شكل ١٤] وقد جعل فيه عرض الطريق المخصص للجر ٥٠ ر٢ متر وهو منفصول عن الكتف المتطرف بتورو توار معد لحماية الجزء الأسفل من العقد

والمسافة التي تخصصت للجر في مثالنا هذا يمكن اعتبارها كنهاية صغرى لا ينبغي تجاوزها في الصغر بل يلزم تكبير مسافة الجر عند ذلك في العرض والارتفاع

انما قد يتأتى أحيانا أنه مع الرغبة في جعل استواء طريق الجر فوق استواء أعلاه مياه الملاحة لم يبق



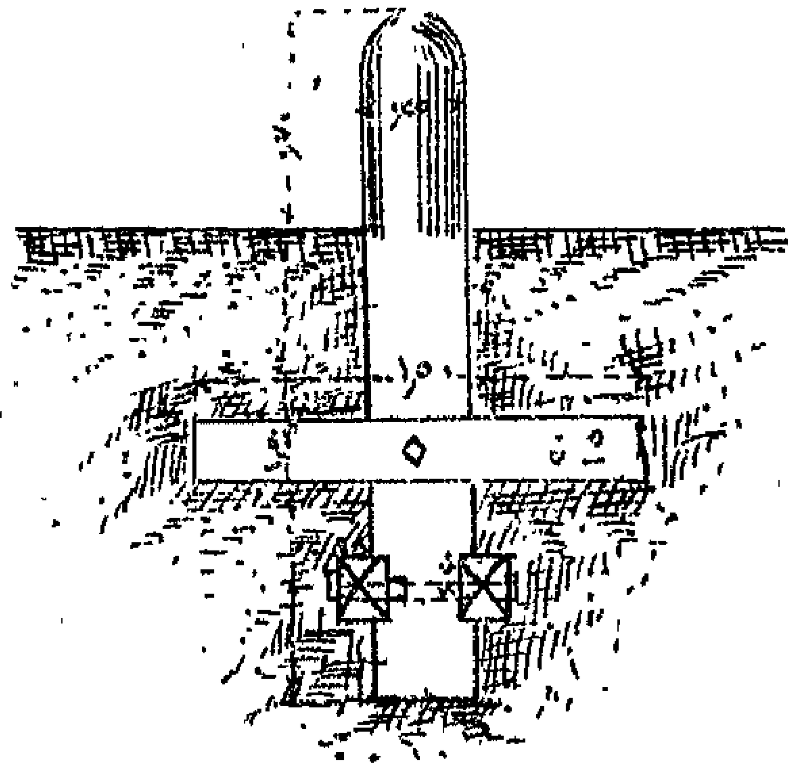
ارتفاع كاف تحت عين القنطرة ففي هذه الحالة اذا لم يتيسر رفع تنفيخ العين زيادة عما هي عليه بمصاريف قليلة يجعل الطريق منحطا لأن وجود طريق قابل للغرق يمكن الانتفاع به في معظم السنة ولا ينقطع نفعه سوى في بعض أيام قلائل عند الفيضان أولى من عدم وجوده سيما اذا كانت مياه الفيضان لا تعلو عليه الا بارتفاع صغير نحو ٠٫٥٠ متر مثلا لأن هذا الارتفاع الصغير الوقتي الممتد على مسافة قليلة لا يعتبر كعائق للجر مداواته مستحيلة

ويلزم دائما سند طرق الجر في داخل المدن الكبيرة كمدينة القاهرة مثلا بحيطان أو بتحجيرات لا تختلف عن الاشغال المماثلة لها في المين الواطية التي سنتكلم عنها فيما بعد الا بتيجانها وفي بعض الأحيان باستواء اساساتها لأن حائط المينة لا ينبغي أن يكون بها بروزات من جهة الخارج لكي تمنع المراكب من الاجتماع بالبعد وسيانها وعند ارتفاعها وانخفاضها تبعا لارتفاع وانخفاض استواء الماء وكذا ينبغي أن يكون لحائط المينة حاجز صلب ومتين لأجل حفظ عجل العربات التي ترد الى المينا لتوريد البضائع المزمع شحنها بالمراكب أو لاستقبال البضائع الآتية في المراكب الواردة الى المينا من الجهات المختلفة ومنعه من الانجذاب نحو الماء والوقوع في النهر وأما سكة الجر فكونها ليست معدة لرسيان المراكب عليها ولا الى سير العربانات عليها سوى في اتجاه موازى الى الشاطئ يمكن أن يعمل الى الواجهة الخارجية لحائطها الساندة بروزا خفيفا لتمام حليتها وأقل حاجز بسيط من الحجر أو من الخشب أو الحديد كالدرابزين يكفي لحصول الأمنية الكافية للمرور على سكة الجر بدون اخطار وهذا الدرابزين يوضع بالقرب من حرف الحائط لكن يوفر لنا من عرض الطريق أعظم جزء يمكن توفيره عند حسب الامكان. وأخيرا من حيث أن السفن لا تحتاج الى الاقتراب من الحيطان الساندة لطرق الجر قدر احتياجها الى القرب من حيطان المين ففي الغالب تؤسس الحيطان الأولى على اساسات مرتفعة عن الاساسات التي تؤسس عليها حيطان النوع الثاني أعني المين وفي العادة يكفي وضع أول مدماك من حيطان طرق الجر في استواء سطح التحويق على أساس متنه عند هذا الاستواء تقريبا

خوازيق

خوازيق ربط السفن

ينبغي أن توضع بطول كل طريق معد لجر السفن خوازيق لربط السفن التي يراد رسيانها بجانب الشاطئ وذلك من مسافة الى أخرى ففي الخلا يجعل ما بين كل خازوق والذي يليه بعد ٢٠٠ متر وأما بجانب الهاويسات والقناطر فيجعل ما بين كل خازوقين متتاليين بعد ١٠ متر أو ٢٠ متر ويلزم أن يكون قطر كل خازوق ٣٥ سنتيمتر تقريبا وأن يكون بروزه خارج سطح الأرض قدر ٧٠ سنتيمتر تقريبا وأما طول الجزء الغاطس من الخازوق في الأرض فإنه يتغير تبعا لصلابة الأرض ومقاومتها وهو في الحد المتوسط يساوي ٥ر١ متر تقريبا ولأجل تثبيت الخازوق في الأرض يغطس في كتلة من البنا على شكل مكعب ضلعه ٢٠ر١ متر تقريبا لكن الأوفر أن تعشق رجل الخازوق أعني نهايته السفلى فيما بين سكتين افقيتين من الأخشاب متعامدتين على بعضهما كل سكة منها مركبة من خشبتين متوازيتين حاضنتين لرجل الخازوق ومعشقتين فيها بتقرين متقابلين على اسلوب التعشيق الموسى كما هو واضح [في شكل ١٥] والسكتين الخشبيتين المذكورتين يمكن عملهما من الأخشاب العتيقة ذات القيمة الدنيئة التي لا تصلح لأعمال أخرى



نش ١٥

انما ينبغي دائما وضع خوازيق الربط قريبا من الشاطئ على قدر الامكان في جانب سكة الجر من جهة الأراضي الزراعية لا من جهة النهر لكي لا تكون موانع لمرور احبال الجر لكن هذا الوضع لا يصح استعماله في حالة ما تكون سكة الجر المعلومة سكة سلطانية عمومية معدة لمرور الناس والعربات والأصوب وقتئذ تضعيف بروزات الخوازيق ووضعها بجانب سكة الجر من جهة النهر وقد يستعوض احيانا الخوازيق بقضبان من الحديد او باسطوانات من الزهر مغروسة في كتلة من البنا وحينما تكون السكة ضيقة فيمكن حذف خوازيق الربط ووضع حلقات على وجه الأرض ممسوكة في كتلة من البنا أو في خازوق غاطس ومختفٍ تحت سطح الأرض

بكرة الرجوع

اذا تقابلت سكة جر ما بقنطرة من القناطر القديمة ولم يتيسر تمرير سكة الجر المذكورة من تحت العين الأولى للقنطرة صارت حينئذ سكة الجر مقطوعة عند القنطرة فلاجل مداواة هذا العيب المعطل لجر السفن يوضع تحت ريح القنطرة المذكورة مباشرة بكرة أو ملفاف يسميان بكرة الرجوع أو ملفاف الرجوع بحيث يمكن حبل الجر أن تصعد السفن الى حد جانب القنطرة بل ربما اعطت السفينة قوة دافعة بواسطتها يمكن أن تمر من تحت القنطرة بدون أن تقف قط ويجب أن يكون ارتفاع هذا الملفاف ٤ر١ متر وقطره ٤٠ سنتيمتر ويمكن تنظيمه بكيفيات متعددة على حسب المكان الذي يعد لوضعه فيه وتبعا للجهد الأعظم اللازم أن يتحمله الملفاف

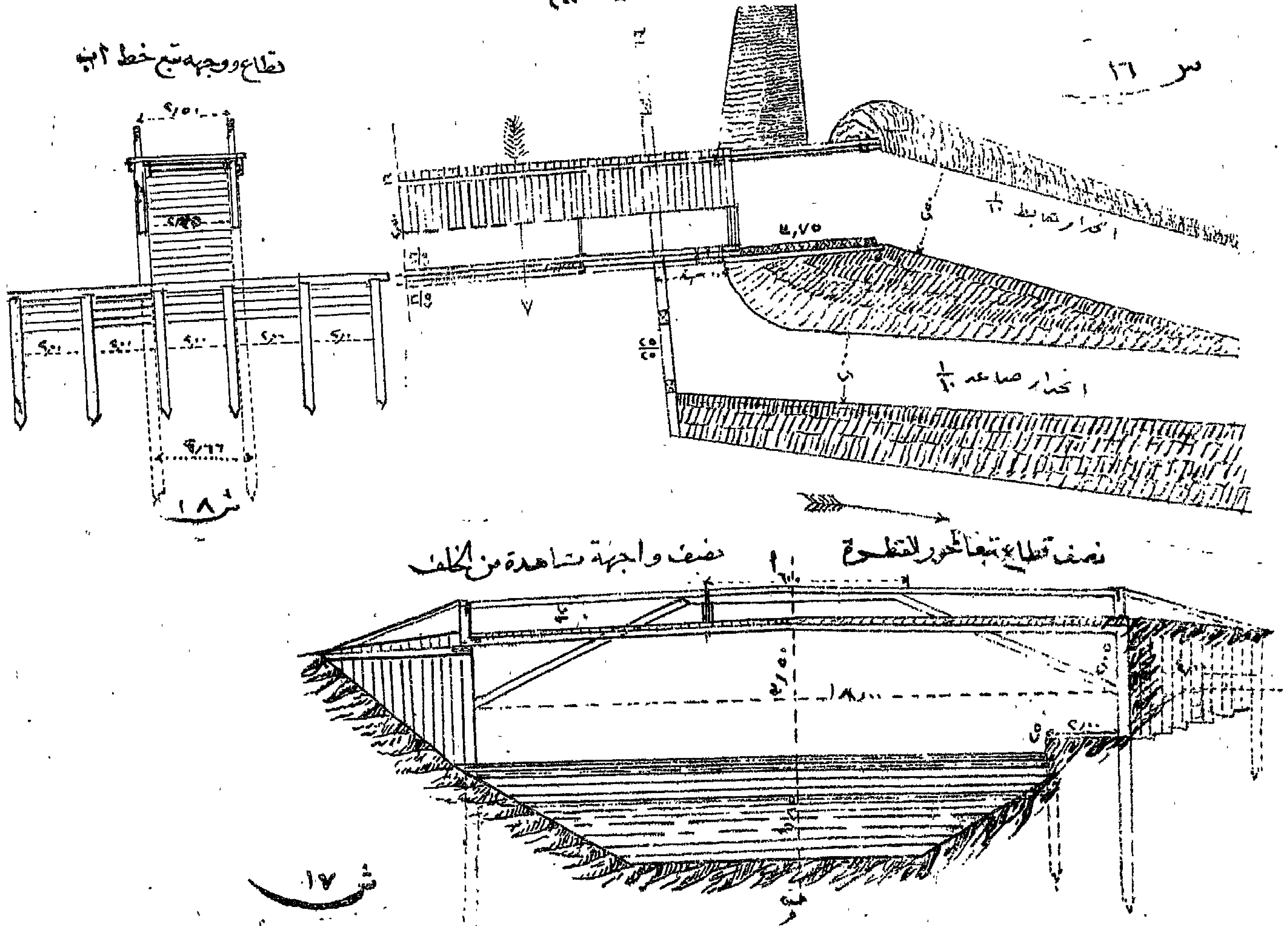
قناطر الجر على افمام الفروع المتغذية للنهر المعلوم

حينما يتلاقى طريق جر بمجرى ماء مخذ أو متغذ من النهر الملاحي الأصلي الذي يعمل طريق الجر من أجله ينبغي تمرير

الطريق المذكور من فوق ذلك المجرى على قنطرة تشاد بحسب الامكان فى اتجاه واستواء الطريق التى هى جزء منه بحيث لا يكون عرض القنطرة من بين الدرويتين أقل من ٣ متر وقد يكون فى بعض الأوقات اكثر من ذلك حينما تكون القنطرة طويلة نوعا أو عندما تكون معدة لبعض خدامات أخرى مع خدمة الملاحة فى آن واحد

واذا كان مجرى الماء الذى تلاقى معه طريق الجر المعلوم ملاحيا أيضا أعنى معدا للملاحة مثل النهر الأصلى فلا يمكن وقتئذ جعل قنطرة الجر فى استواء الطريق التى هى منه والواجب حينئذ رفع القنطرة لاستواء ما بحيث تدع تحتها مكانا ليمر منه طريق الجر الذى يلزم عمله على شاطئ المجرى الذى مرت القنطرة من فوقه وفى هذه الحالة يلزم نقل استقامة القنطرة حسب اللزوم الى جهة الأراضى لكى تبعد عن الاتساع الذى لابد من كونه بين منحنيات اتصال الشواطئ عند مقابلة طريقين ملاحيين ببعضهما وأخيرا لأجل امكان نقل حيوانات الجر من طريق الى آخر عند اللزوم ينبغى توصيل طريق جر كل من المجريين الملاحيين ببعضهما وبقنطرة الجر التى على فم المجرى الفرعى بواسطة منحدرات ميولها واطوالها يمكن أن تتغير على حسب كيفية الاستعمال وقد بينا فى الاشكال [١٦ ، ١٧ ، ١٨] صورة قنطرة جر من هذا القبيل فليتأمل فيها ليفهم التفاصيل

المقياس $\frac{1}{200}$



ولأجل التحفظ على طريق الجر من تأثير أرجل الحيوانات التى مع الزمن تصير الطريق صعبا فى السير بسبب تكون العلاوى والوطاوى فيه يلزم اما تبليط الطريق المذكور بالبلاط الحجارى واما بتغطيته بطبقة من الكادام أو النقارة

ويفرش

ويرش عليها واق من الرمل لأجل تماسك اجزائها ببعضها وسهولة سير الحيوانات عليها

في العلامات والاشارات التي توضع للارشاد الى الغور نهارا أو ليلا أو نهارا

لست اقصد الكلام هنا على العلامات البحرية يعني التي توضع في البحر الملح لتهتدي بها السفن الى الطريق المعتدل التي تسير السفن فيه وبه تحفظ من التصادم مع الموانع حيث سنتكلم عليها في المين البحرية ان شاء الله تعالى وانما أقصد الكلام على العلامات النهرية فقط وان كانت لا تخلو عن المشابهة بالمين البحرية من بعض الوجوه فأقول

قد يتأتى أحيانا أن الغور الملاحي لمجرى ماء معلوم يكون منعرجا اي كثير الاعوجاجات وما دام خلال كتل من الطين أو الرمل الذي على هيئة آكام اذا صادفتها السفن في أثناء سيرها خطأ وقفت عليها ووحلت فيها وهذه التعاريج ربما كانت تنتقل من مواضعها مع تتالي مياه الفيضانات فمن الضروري حينئذ اظهار وتبيين تعاريج الغور الى الملاحين ليهتدوا اليها ويتخلصوا من أخطار المصادمة والوقوف على العلوات التي في القاع والعلامات المخصصة لذلك هي اما قوائم من الخشب واما أجسام عائمة على وجه الماء تسمى بالشمندورات

فأما القوائم الخشب فانه يمكن وضعها على شاطئ النهر المعلوم أو في نفس مرقده وذلك بحسب كبر وصغر الزاوية التي يصنعها اتجاه الغور مع الشاطئ بمعنى أنه اذا كان الغور المحفوف بالعلوات موازيا الى الشاطئ ففي هذه الحالة لا يمكن وضع قوائم الخشب خارج المرقد وبالعكس ان كان اتجاه الغور مائلا على الشاطئ ميلا واضحا ففي هذه الحالة يمكن ان يوضع على هذا الشاطئ قائمين من الخشب أو صاريين بحيث يمكن مشاهدتهما على بعد انما يجب وضعهما على استقامة الخط الذي ينبغي للسفن أن تسير على استقامته الى مسافة معينة من الشاطئ لكن قد يضطر في الغالب الى استعمال قوائم من الخشب توضع في نفس مرقد النهر بطول غوره فاذا كان الغور المعلوم قليل التعاريج فانه يمكن وضع كل قائم من قوائم الخشب بالصورة الآتية وهي أن يدق خازوق على حافة الغور لكن بشرط أن يكون طوله كافيا لأن ينغطس منه في الطين مقدار كاف لمقاومة عزم التيار وما عساه أن يطرأ عليه من مصادمة بالسفن وأن يتبقى من طوله بعد الجزء الغاطس في الطين ما يكفي لجعل رأس الخازوق خارجة عن استواء اعلاه مياه الملاحة ثم تثبت على هذا الرأس بواسطة جلب من الحديد ذانة رأسية طولها ٤ متر أو ٥ متر ويوضع من جنس هذا القائم في حافتي الغور العدد الكافي لاحتياجات الملاحة ولأجل تمييز تلك القوائم عن بعضها على بعد يوضع على رؤس قوائم أحد الحافتين قباب صغيرة شبكية مصنوعة من عيدان الصفصاف أو الخيزران ويوضع على رأس كل قائم من قوائم الحافة الأخرى لوح صغير من الخشب يسمر في الزانة بحيث يصنع معها شبه الصليب أو توضع أي علامة أخرى مميزة

وأما اذا كان الغور كثير التعاريج فان التعليم على اعوجاجاته بواسطة قوائم الخشب يحتاج لمصرف وزمن كبيرين والأصوب حينئذ استعمال أجسام عائمة على وجه الماء تسمى بالشمندورات

والشمندورة يمكن عملها من الخشب وفي هذه الحالة تجعل على شكل برميل صغير حجمه يتغير على حسب عمق الماء وتبعا للبعد الذي يراد مشاهدتها عليه ويعلق في كل شمندورة جنزير يثبت في حجر كبير أو جملة أحجار ملقاة في الماء لقيامها لقا وقد تعمل الشمندورات من الصاج على أشكال متنوعة وكلها سهلة الاستعمال وجيدة انما يلزم تلوين شمندورات أحد

الحافتين باللون الأحمر وتلوين شمندورات الحافة الأخرى باللون الأسود وكيفية نقل الشمندورة من مكان الى المكان المعين لها سهلة جدا وهى أن يؤتى بها فى قارب صغير وعند القرب منها يقبض على جنزيرها ويشد فيه شيئا فشيئا حتى ترتفع الحجارة التى هى مثبتة فيها فتؤخذ الى القارب ويذهب بها الى المكان الجديد المراد وضعها فيه فتلقى الحجارة ثانيا فى الماء ويطول الجنزير ويقصر على حسب عمق الماء فى المكان المعين انما يجعل فى الجنزير براحا قليلا ربما يتفع استواء الماء

وليلاحظ هنا أنه متى كان مجرى الماء الملاحى المعلوم منظم للملاحة بواسطة القطع الجنزير الغاطس فلا يكون هنالك حينئذ لزوم لوضع علامات لارشاد السفن لأن الجنزير الغاطس هو كفاية لبيان اتجاه الغور ولحفظ السفن فيه اثناء سيرها

وأنواع العلامات المتقدمة تستعمل لارشاد السفن فى سيرها نهارا فقط وأما مجارى المياه المعدة للملاحة ليلا ونهارا فانه ينبغى أن توضع لها علامات نارية تهتدى اليها السفن السائرة ليلا خلاف العلامات التى تستعمل فى النهار ولا توضع العلامات الا فى الأماكن الضرورى تورينها للملاحين كالمحلات التى يخشى على المراكب منها مثل العلاوى ومثل القناطر والهاويسات والسدود وما اشبه ذلك ففى القناطر وما شاكلها تعلق الاشارة الليلية أعنى الفانوس أوغيره فى نفس المبنى وأما فى العلاوات فانه يلزم مد سلك على عرض النهر من الشاطئ الى الشاطئ ويربط فى قائمين مثبتين على الشاطئين ثم يعلق فى هذا السلك الاشارة المقتضى تعليقها بالنهار ومتى دخل الليل يعلق فيه الفانوس بدلا عن اشارة النهار ويلزم أن تكون انوار الفوانيس التى تستعمل للملاحة ملونة لأجل تمييزها عن غيرها وأن تكون السلوك المعدة لتعليقها مرتفعة بحيث لا تكون معطلة لمرور المراكب من تحتها وقد يستعمل أحيانا لبيان بعض العلاوات الخفية الموجودة بقاع الانهار فى مدة الليل فانوس يوضع على رأس قائم خشب مثل القوائم التى تكلمنا عليها آنفا وينبغى أيضا للسفن المعدة للملاحة ليلا أن تكون حاملة لاشارة نارية أى فانوسا وذلك لأجل مشاهدتها على بعد حتى لا يحصل تلاطم للسفن ببعضها انما يلزم أن يكون نور الفانوس ملونا بلون مخالف للون نور الفوانيس الثابتة الموضوعة على طول المجرا وذلك لكيلا يحصل اشتباه بين الفوانيس المتحركة الدالة على المراكب وبين الفوانيس الثابتة الدالة على اعوجاجات الغور

الميّن النهـــرية

نطلق لفظة مينة على كل محل أعد على الخصوص لشحن وتفريغ البضائع المنقولة بواسطة السفن والمين التى تلزم لاشغال الملاحة على انواع مختلفة بحسب القصد المخصصة له المينة فمنها المين العالية التى لا تغرق مدة الفيضان ومنها المين الواطية التى تغرق مدة الفيضان ومنها مين السحب المخصصة لتفريغ اخشاب العمارات واخشاب الحريق الواردة اليها على هيئة رواس ومنها المين المسماة بالدوكات وواحدها [دوك] والدوك عبارة عن مينة بها مخازن مسقفة تحفظ فيها البضائع الواردة فى المينة المعرضة للبيع لحين تسليمها للمشترين وهذا النوع لا يعمل الا فى البحار المالحة ولذلك لم نتكلم عليه هنا حيث لم نقصد الآن سوى الكلام على المين النهرية

استواء السطح العلوى للمين النهرية اعنى استوائى تيجانها

لايخفى أن الانهار والنهيرات الموجودة على سطح الكرة الارضية على نوعين من جهة مقدار ارتفاع مياه الفيضان فيها لأن من الأنهار والنهيرات ماتكون اراضى حوضها أعنى الأراضى التى تكون فيها النهر من الأمطار رشاحة وتنفذ فيها مياه الأمطار فتسرى تحت الأراضى وتغذى منابع النهر المذكور تغذية تدريجية وهذا النوع لاترتفع فيه مياه النهر مدة الفيضان ارتفاعا كبيرا حيث ان تغذيته من المنابع تدريجية

ومن الأنهار أو النهيرات ماتكون أراضى حوضها غير رشاحة فلا تقبل نفوذ الماء من مساماتها كأراضى النوع الأول وتضطر مياه المطر الساقطة عليها الى الجريان فوق سطحها حتى تنصب فى المجارى المغذية للنهر وهذا النوع تكون زياداته فجئية وترتفع مياه الفيضان فيه ارتفاعا كبيرا عن سطح التحريق

ففى الانهار أو النهيرات التى اراضى حوضها رشاحة يلزم أن تكون المين التى تعمل على شاطئيه غير قابلة للغرق مدة الفيضان بمعنى ان يكون استواء السطح العلوى لتلك المين مرتفعا عن استواء اعلا مياه الفيضان التى عرفت لذلك النهر بقدر ٠٫٥٠ متر أو ٠٫٦٠ متر لأن المينة تكون حينئذ مأمونة من الغرق وليس استواءها كبير الارتفاع جدا عن استواء أوطى مياه الملاحة وهذا هو المقصود من المينة

وأما الأنهار التى يتغير استواء الماء فيها تغيرا فاحشا مدة الفيضان وهى التى تكون اراضى حوضها غير رشاحة كما تقدم كنهر النيل مثلا فأنه لايمكن ان تجعل المين التى تنشأ على شاطئيها أعلا من استواء أعظم الفيضانات المعهودة فيها بل وأحيانا لايمكن جعلها أعلا من استواء اعظم مياه الملاحة مع ان ذلك فى الحقيقة عيب كبير حيث أن المينة تبتدى فى الغرق قبل دخول أوان انقطاع الملاحة من النهر المعلوم

ولنضرب لذلك مثلا لتفهم منه الأسباب الداعية لجعل استواء تيجان المين أوطى من استواء مياه الفيضانات فى حالة مايكون هذا الاستواء الأخير مرتفعا كثيرا عن استواء التحريق فنقول أنه لو فرضنا أنه طلب من الانسان اعمال التصميم اللازم عن مينة يراد انشاءها على النيل فى محل ساحل مصر العتيقة أو فى محل ساحل بولاق ومعلوم أن مياه النيل ترتفع مدة الفيضان فى بعض السنين تجاه القاهرة عن استواء التحريق المتوسط المعتبر على سبعة اذرع فى مقياس الروضة بنحو ٨٫٩٠ متر أو ٩٫٠٠ متر فان سنة ١٢٩١ هجرية مثلا بلغ مقدار الزيادة الصرفة للنيل تجاه القاهرة بقدر ٨٫٨٩ متر وكان التحريق فى تلك السنة على واحد قيراط ما سبعة اذرع أعنى متوسط تقريبا وذلك نقلا عن نخبة الفكر للمرحوم على مبارك باشا ففى هذا المثال اذا قيل أنه يصير جعل سطح المينة المطلوب انشاءها أعلا من مياه الفيضان المعهودة لزم أن يجعل السطح المذكور فوق استواء التحريق المتوسط بقدر ٩٫٥٠ متر أعنى أعلا من استواء اعظم الفيضان فى السنة المذكورة بقدر ٠٫٦١ حتى لاتكون المينة قابلة للغرق ولايخفى أنه اذا جعل سطح المينة على هذا الارتفاع يكون بعيدا جدا عن استواء الماء فى زمن التحريق وفى مبادى الفيضان وبسبب ذلك البعد يصعب جدا شحن البضائع الموجودة فى المينة بالمراكب أو تفريغ المراكب المشحونة على المينة وان قيل أنه يلزم جعل سطح المينة أعلا من استواء سطح التحريق بنحو اربعة أمتار أو خمسة لسهولة الشحن والتفريغ شوهد حالا أن المينة تبتدئ فى الغرق وقتما يصل النيل الى نصف فيضانه فتكون بعد

غرقها معدومة الثمرة كعدمها ومن هذه المناقشة يظهر للانسان حينئذ ان هذه المسألة تقبل الحل بطريقتين الأولى أن تعمل مينة واحدة واطية اعني استواء تاجها يكون أعلا من التحاريق بقدر خمسة امتار فيكون الشحن والتفريغ عليها سهلا انما متى تجاوز الفيضان استواءها تمكث غرقانة لا ينتفع بها حتى تنزل مياه الفيضان عنها

والثانية ان تعمل على الشاطئ مينتان احداهما واطية والأخرى عالية بحيث متى انقطع استعمال الواطية بعد غرقها تستعمل العالية حيث يكون استواء النهر اذ ذاك قريبا من سطحها ويمكن شحن البضائع أو تفريغها عليها بدون صعوبة وبالعكس متى انحطت المياه عن استواء المينة الواطية وانكشفت يبطل استعمال المينة العالية وتستعمل الواطية

ومن هذا المثال يتضح جليا أنه عند عمل تصميم أى مينة على مجرى ماء ايا كان يلزم مناقشة جميع العناصر المختلفة التى يلزم مراعاتها فى تعيين الاستواء اللازم ان يجعل فيه سطح المينة المطلوب انشاءها

استواء تأسيس أى مينة

حيث أنه مهما كانت الطريقة المتخذة لأجل سند كتلة الردم المتكونة منها أرض المينة من جهة الماء يجب دائما تشييد الحائط الساند بحيث أن المراكب يمكنها الانضمام الى الواجهة الظاهرة منها على قدر الامكان فبناء على ذلك يلزم انتخاب طريقة تأسيس لهذا الحائط الساند بحيث يوجد بجوارها عمق ماء تحت استواء أوطى مياه الملاحة مساو للعمق المتوسط لمجرى الماء المعلوم فاذا كان استواء أوطى مياه الملاحة محدودا بواسطة الحاجز الموجود فى سد مصنوع على مجرى الماء المعلوم فيجب احتساب العمق اللازم حفظه بجانب حائط المينة من تحت استواء الحاجز الموجود بفرض أنه افقى مع ملاحظة زيادة عن ذلك بقدر ٠٫٢٠ متر أو ٠٫٣٠ متر من باب الاحتياط لأنه ربما انحطت المياه عن الاستواء المعتدل للحاجز انحطاطا وقتيا

والمينة المعدة لاستقبال السفن النهرية تسند إما بحائط من البناء أو بتحجيرة وإما بحاجز من الخشب ولنشرح أولا طريقة السند بواسطة الحائط فنقول

طريقة تأسيس حائط مينة

لست اقصد ان أبسط هنا شرحا تفصيليا تاما يشتمل على المقارنة بين الطرق المختلفة المستعملة لتأسيس حائط مينة نهرية لأن هذه المسألة تتعلق باشياء كثيرة تتغير من نقطة الى أخرى حسب طبيعة الأراضى وحسب الاستواء الاعتيادى للماء وحسب اثمان المواد التى تستعمل للانشاء وتبعا للطرق السهلة التى تستعمل لنزح المياه وكذلك تبعا لتفصيل الانشاء وهكذا ومن ذلك يتضح أنه لا يمكن حينئذ أعطاء قاعدة عمومية لأجل انتخاب أو تفضيل احدى الطرق المستعملة عن الطرق الأخرى ولذلك اقتصر فقط على بيان الطرق الكثيرة الاستعمال مع تبيين المزايا أو العيوب التى توجد فى كل منها على التوالى فأقول

أنه يمكن تأسيس حائط أى مينة بثلاث طرق مختلفة وهى الآتية

الأولى طريقة التأسيس على الأرض الطبيعية من بعد كشفها بالنزح

الثانية طريقة التأسيس على طبقة من الخرسانة

الثالثة

الثالثة طريقة التأسيس على بلوجة من الاخشاب محمولة على خوازيق

ويوجد طريقة رابعة متخذة من الثلاث طرق المتقدمة وهي أن تحمل الحائط على طاوات من العقود مرتكزة على أكتاف مؤسسة بأحدى الطرق المتقدمة الثلاث

طريقة التأسيس بواسطة النزح

طريقة التأسيس بواسطة النزح هي بلا شك أحسن الطرق (كما ذكرنا ذلك في دروس الاشغال الصناعية) وذلك لأنها تؤدي الى معرفة طبيعة القاع بجميع التفاصيل وتسمح لنا بتوضيبه على حسب ما يناسبه بتسويته وتنظيمه وتسمح أيضا بتشييد البنا على أحسن حال وأتم نظام واتقان في الشغل والصناعة فالواجب حينئذ استعمال هذه الطريقة في كل حالة يتراءى للمهندس أن لا صعوبة في استعمالها وكثرة مصاريفها

وينبغي بالضرورة وضع بناء الاساس على أرض أصلية أعني اما على أرض صخرية واما على طبقة من الرمل أو من الحصا موضوعة في استواء منخفض عن قاع النهر انخفاضا كافيا بحيث لا يخشى عليها من التفرلج والهيلان من تأثير ثقل البناء الذي يشاد عليها فأن كانت تلك الطبقة الصلبة توجد تحت استواء سطح المياه المعتادة على عمق لا يتجاوز ٤ متر أو ٥ متر كان لا مانع من استعمال طريقة التأسيس بواسطة النزح من بعد أن يعمل باتاردو أعني سدا موازيا الى محل الحائط ومتباعدا عنه بقدر ٣ متر تقريبا

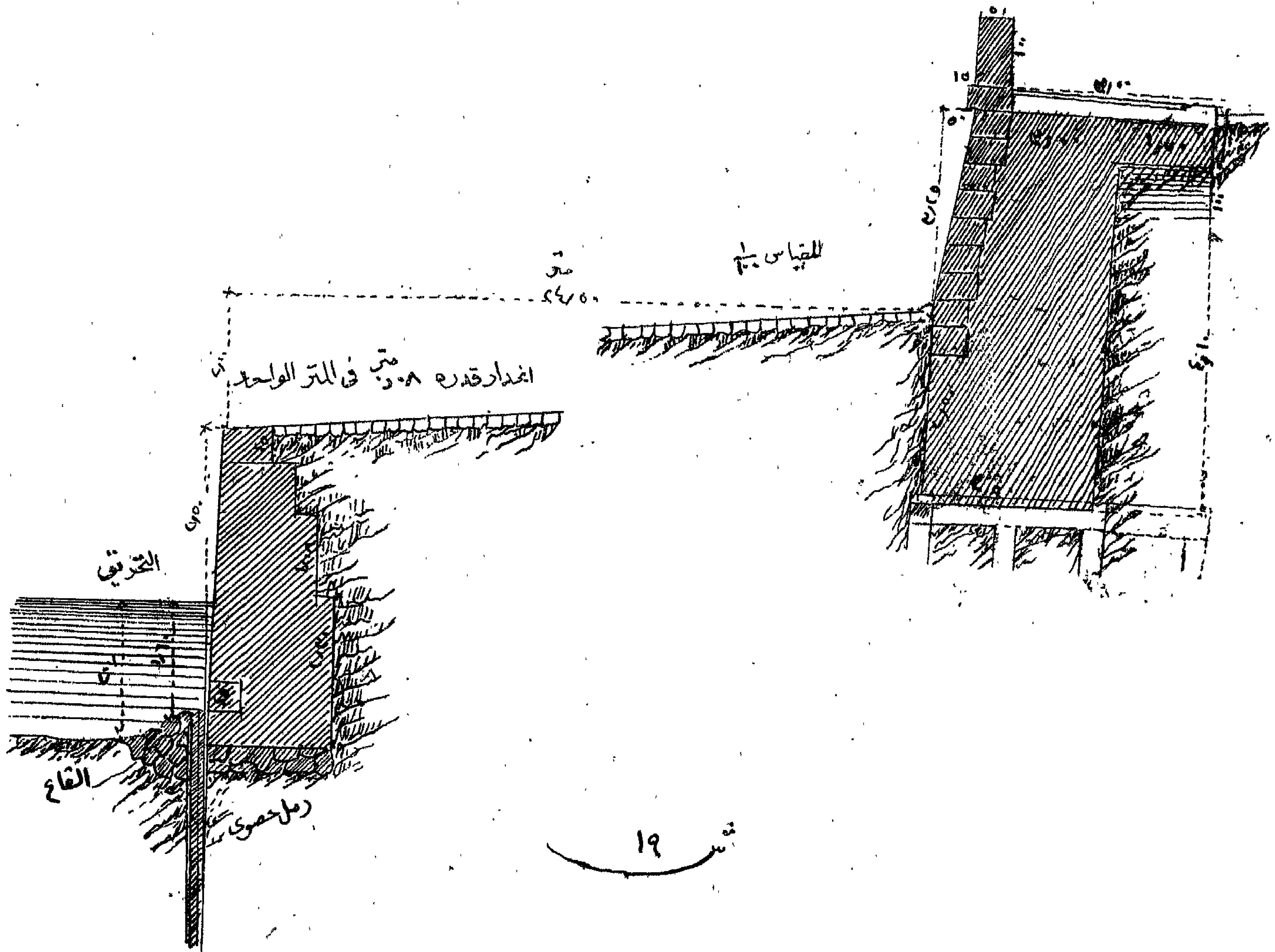
وان ترآى ان الارض المغطية للطبقة الصلبة التي سيوضع الأساس عليها رشاحة وتنفذ المياه من خلالها ووجد أن سمكها قليل فلا بأس بأن يبتدأ بتطهيرها بواسطة الكراكة قبل ان يعمل الباتاردو وعلى أي حالة كانت يلزم دائما ازالة ما عساه أن يوجد من الدبش في موضع الباتاردو وعلى هذا تكون حفرة الأساس محدودة من احدى الجهتين بالباتاردو ومن الجهة الأخرى بالشو المصنوع في الشاطئ

وفي ابتداء العمل يجرى النزح ببطئ لكي ان الاتربة الداخلة في تركيب الباتاردو تجد الزمن الكافي لتصفية ما يكون متخللا في اجزائها من الماء ويلزم ايضا اثناء ذلك اختبار حالة تماسك الاتربة الموجودة على جدران الحفرة لتعلم طبيعتها وعمقها وان لزم الحال يجرى صلب الباتاردو مع الشاطئ بواسطة أخشاب يصير مرورها من أحدهما الى الآخر لأن هذا الاحتراس ضروري اذ به يتحقق من سلامة عاقبة الشغل على أنه لا يحتاج لمصاريف جسيمه

ومتى اتبعنا السير مع الاعتنا على الاسلوب المتقدم بمعنى أنه اذا تم نصب الباتاردو مع الالتفات وصار تقويته بالردم من جهة الخارج في حالة ما تكون الطبقة الارضية المتكئ عليها الباتاردو رشاحة ثم جرى صلب الباتاردو والشاطئ مع بعضهما بالاخشاب امكن اجراء عملية النزح بغاية السهولة الى أن توجد الارض الصلبة التي يلزم وضع البناء عليها

وقد يوجد في الشاطئ احيانا طبقة رخوة مائية تسيل في الحفرة اثناء عملية النزح فتزداد بسبب ذلك كمية النزح قليلا وفي هذه الحالة يخشى على أرض الشاطئ من الهيلان فيلزم وقتئذ تقوية عملية الصلب وتوسيعها بحسب اللزوم وأما اذا كان الحائط الذي يراد تأسيسه طويلا فلاجل عدم تكثير مصاريف الباتاردو يستعمل باتاردو منعطف الطرفين وتقسم الحفرة الكلية المراد نزحها الوحلة حفر جزئية يجرى نزحها عقب

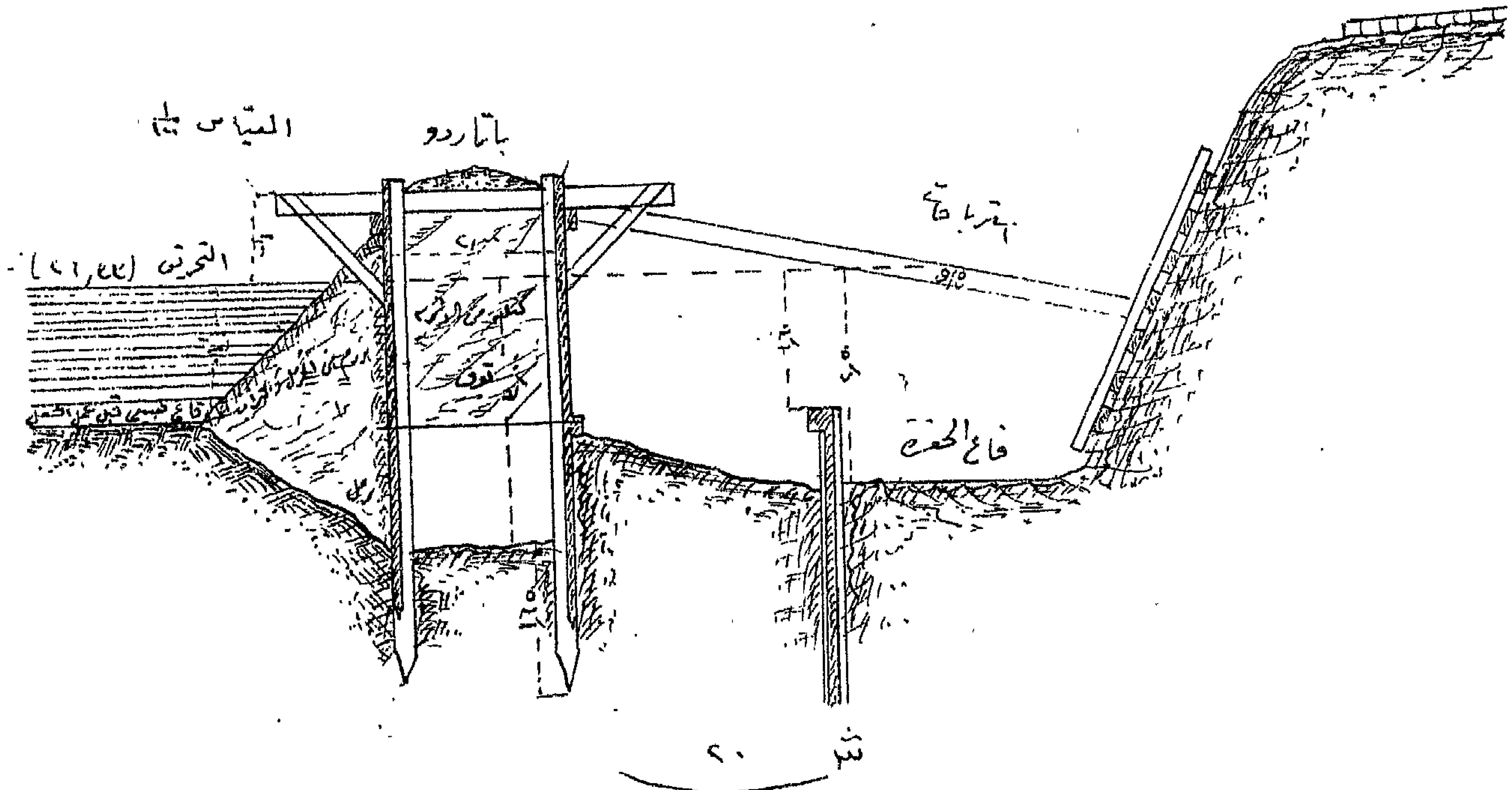
بعضها على التوالى بالطرق التى توافق كل واحدة منها على حدتها
فاذا كانت الأرض التى يوضع الاساس عليها ارضا صخرية أو حجرية جافة وصلبة يوضع البناء فوقها مباشرة بعد تسوية جزئها العلوى وأما اذا كانت تلك الأرض عبارة عن طبقة رملية أو حصوية فالأصوب والاقوى هو أن تسند من جانبها الذى جهة النهر بخط من الخوازيق والبالبلانشات لكن من حيث أن هذا الخط يكون بالضرورة بارزا عن وجهة الحائط فيلزم بناء على ما تقدم ان تجعل نهايته من الأعلى على عمق أكبر بقليل من العمق الذى يلزم للسفن بجانب الحائط من الاسفل ومع ذلك فأنه بالنظر الى الانحناء الخفيف الذى يوجد فى القطاع العرضى للسفن وكذلك بالنظر لكون سمك المدادات الافقية التى توضع لربط رؤس الخوازيق صغير يمكن حينئذ ان تجعل اطراف الخوازيق بارزة عن القطاع بقدر بعض سنتيمترات لكى تكون الحائط مسنودة بها على ارتفاع أكبر مما لو كانت الخوازيق غير بارزة وعلى اى حالة يلزم دائما انزال قاع الحفرة عن القاع المتوسط لأرض المينة بقدر ٥٠ر متر أقل ما هنالك
وقد بينا فى [شكل ١٩] قطاع حائط المينة الواطية المساة مينة هنرى الرابع بباريس على حالتها بعد ان جددت



شكل ١٩

فى سنة ١٨٦٧ افرنكية وفيها تطبيق لجميع القواعد التى فصلناها آنفا وقد اسست هذه المينة بطريقة النزح على طبقة من الرمل الحصوى وجدت على عمق ٥٠ر٦ متر تحت سطح التحريق وبنى المدماك الأول من اساسها بالدبش الكبير المطبق أعنى المصلح نوعاً وذلك لارتفاع قدره ٤٠ر١ متر تقريبا

واما [شكل ٤] فانه يبين وضع الحفرة وهيئتها مع هيئة الباتاردو فى اللحظة التى ابتدأ البناء فيها



ولما كان العمق المتوسط للمياه تجاه باردس مساويا الى ٠٠ر٢ متر فكان الواجب جعل رؤس الخوازيق تحت سطح التحريق بقدر ٠٠ر٠ متر ومع ذلك فانه استصوب رفعها عن ذلك بقدر ٤٠ر٠ متر

تنبيه اذا صادف المهندس وهو يحاول تأسيس حائط مينة بطريقة النزح صعوبات كبيرة من كشف وتجفيف الطبقة الصلبة التى يريد وضع الاساس فوقها فلامانع يمنعه وقتئذ من أن يستعين بأحدى طريقتى التأسيس التى سنذكرها عقب ذلك

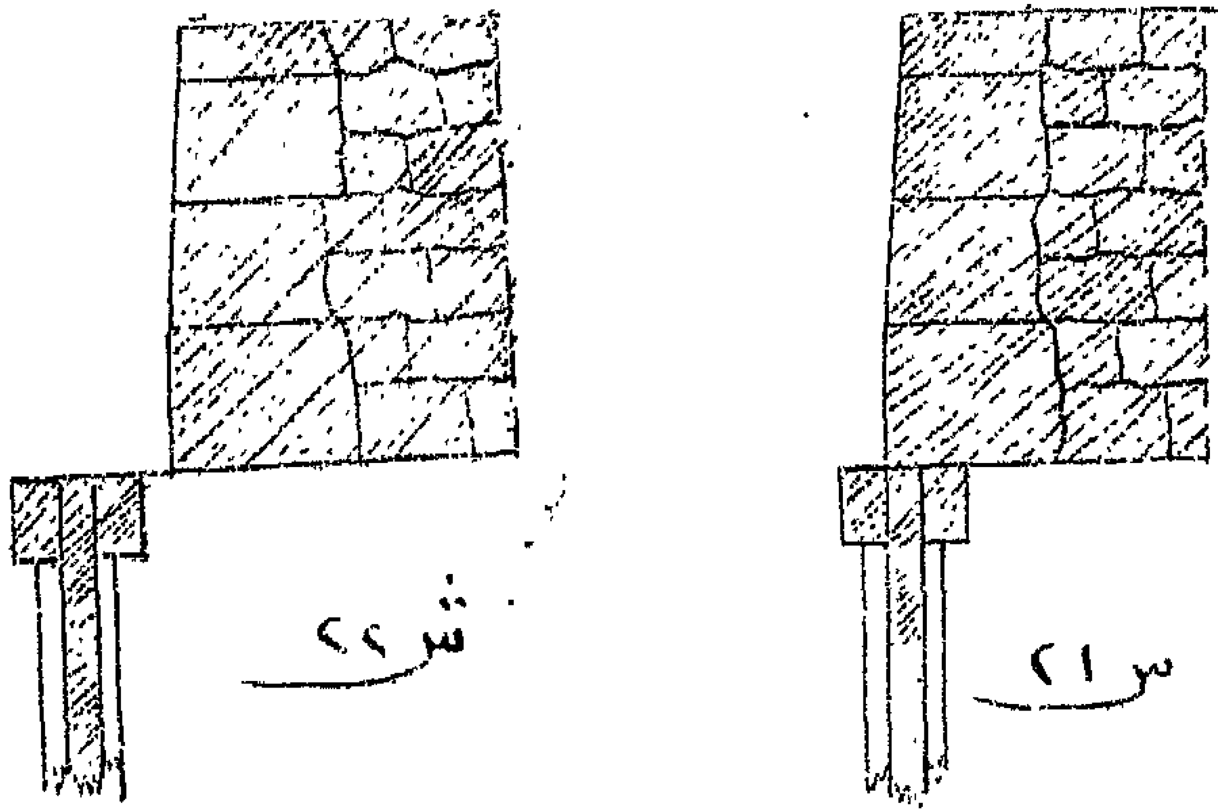
التأسيس على الخرسانة

متى وجد أن الأرض الصلبة التى يراد وضع اساس الحائط عليها بعيدة أعنى انها موجودة على عمق كبير جدا أو حينما يرى أنه اذا استعملت طريقة التأسيس بواسطة النزح يلزم اجراء عملية نزح جسيمة جدا ففى هذه الحالة تستعمل طريقة التأسيس على طبقة من الخرسانة يصير صبها تحت الماء ويصير سند وحفظ هذه الطبقة بواسطة خط واحد أو خطين من الخوازيق والبالبلانشات وان وجد أن الأرض التى فوق الطبقة التى سيوضع الأساس عليها متماسكة تماسكا كافيا بحيث لايخشى من حصول الهيلان لا من جهة الشاطئ ولا من جهة الماء أمكن حينئذ الشروع فى حفر موضع الحائط بواسطة الكراكات لحد استواء وضع الأساس وأما اذا كان الأمر بالعكس ورأى المهندس ان طبيعة الأرض لاتساعد على ذلك أو أن العمق المطلوب كبير ويخشى من حصول حركات يترتب عليها لو حصلت اتساع العمل والمصرف أو أن المكعبات اللازم حفرها

بالكراكة جسيمة جدا ففي مثل هذه الأحوال يكتفي بتشغيل الكراكة في الحفر لوجد عمق معلوم ولا تتم عملية الحفر الا من بعد دق الخوازيق والبالبلانشات لأن ذلك مما ينقص مكعبات الحفر لكن يؤدي غالبا الى صعوبات في العمل لأنه من بعد دق الخوازيق والبالبلانشات لا يمكن حفر المسافة الضيقة المحصورة فيما بين خطي البالبلانشات الا بالكراكات اليدوية وزد على هذا أنه يضطر أحيانا على صلب هذين الخطين مع بعضهما وذلك فيما اذا لم يكونا غاطسين في الأرض التي بعد الطبقة التي يراد حفرها غطوسا كافيا لحفظ ثباتها

ومهما كانت الطريقة التي يستصوب اجراؤها للحفر فانه متى انكشف قاع الحفرة وضرب عليها الصور بالخوازيق والبالبلانشات تصب فيها الخرسانة تحت الماء لحد استواء رؤس الخوازيق ومتى تماسكت الخرسانة ببعضها وشكلت مونتها فيشاد البناء عليها فهذا هو السير العمومي التي تحتاج تفصيلاته الى المناقشة مع عدم قطع النظر عن كون الحائط التي يراد تأسيسها هي حائط مينة ويلزم أن يكون بجانبها من الأسفل عمق ماء كاف لاحتياجات السفن ليس حائط حيثما اتفق يمكن أن لا يكون بجانبها سوى عمقا قليلا من الماء ولنبتدى أولا بالمجاوبة عن السؤال الآتي وهو ماهو الاتجاه وما هو الاستواء اللذان يناسب ان توضع فيهما المدادات الخارجية أعني التي تجهة الوجه الخارجي للحائط الرابطة لرؤس الخوازيق

فأما من خصوص الاتجاه فانه يمكن أن يستعمل فيه الوضع المبين في شكل ٢١ أو الوضع المبين في شكل ٢٢ بمعنى أنه يصح تحميل الحائط اما على كل من حرف الصندوق والخرسانة في آن واحد واما على الخرسانة فقط ولكل وضع من هذين الوضعين مزايا وعيوب فأما اذا حملت الحائط على حرف الصندوق صار الجزء المتبقي من هذا الحرف بارزا عن وجه الحائط قليلا جيدا وأمكن بناء على ذلك وضع رؤس الخوازيق على المدادات واستواء أعلى من القاع المتوسط للمينة بل ربما أمكن وضعها في استواء التحاريق بحيث لا يكون هناك لزوم لاجراء عملية نزح مياه لكن يلزم التحقيق مما اذا كانت المقاومة الرأسية لحرف الصندوق كافية لحمل ما يقع عليه من ثقل الحائط أم لا وبناء على ذلك



يلزم في هذه الحالة زيادة عدد الخوازيق ودقها جيدا لدرجة امتناع معينة حتى البالبلانشات نفسها يلزم ان تكون لها درجة امتناع معلومة وينبني على ذلك لزوم انتخابها من ذات السمك الكبير نوعا وأخيرا يلزم تزويد المقاومة الرأسية للمدادات بتعشيقها في الخوازيق بالنقر وفي بعض البالبلانشات بواسطة جاورطات

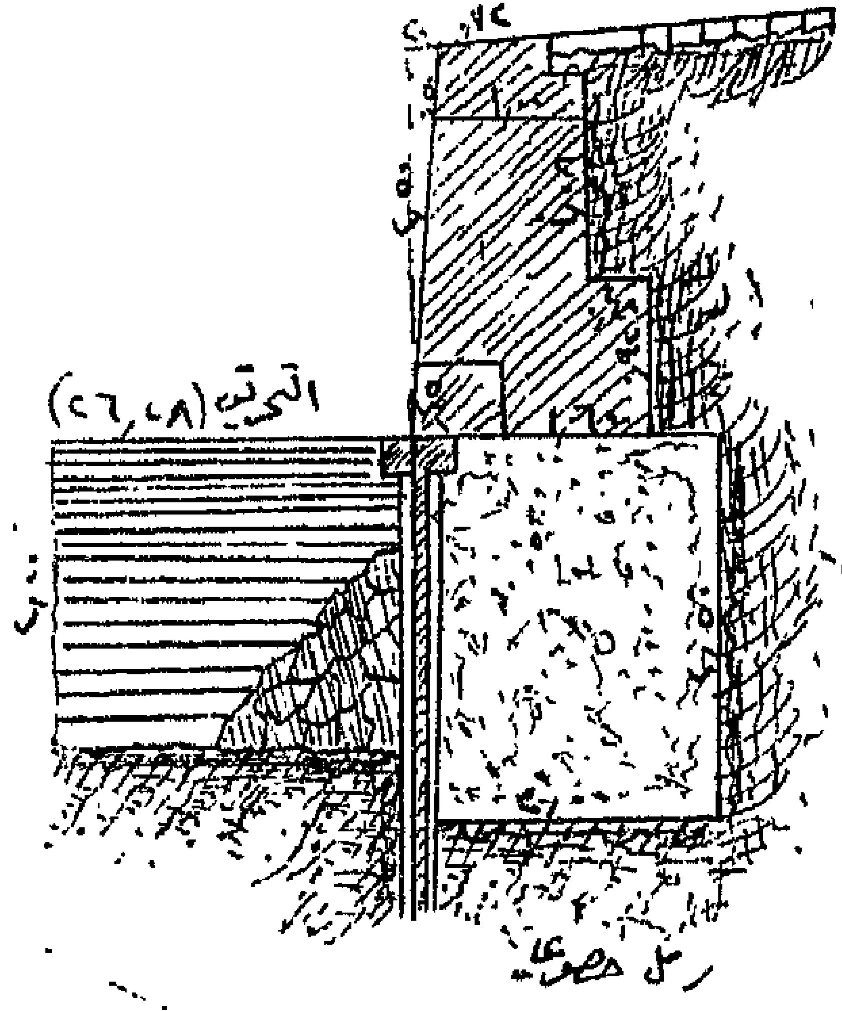
وبناء على هذا يرى أنه وان توفر من التكاليف قيمة مصاريف النزح لكنها تصرف زيادة في عمل تخشيبة الصندوق وأما اذا أريد تحميل الحائط على الخرسانة فقط فليس على الصندوق حينئذ سوى ان يقاوم الى قوة دافعة تحاول قلبه جهة الماء واذن فلا حاجة للاشتغال سوى بطول الكمية الغاطسة في الأرض من الصندوق لكن بروزه عن وجه الحائط البالغ مقداره ٠,٥٠ متر تقريبا يكون متعبا للسفن ويخشى عليها منه عند ما تقرب من حائط المينة

الميناء وبناء على ذلك يلزم في هذه الحالة أن توضع المدادات الرابطة في استواء القاع المتوسط للمينا أو أعلا منه بمقدار صغير جداً وفي هذه الحالة يلزم إجراء عملية نزح كبيرة أو صغيرة بحسب الأحوال

وبوجه الاختصار نقول ان كلا من هاتين الطريقتين مستعمل الآن وممكن استعماله دائماً انما على المهندس ان يلاحظ الأسباب التي تصادفه في كل حالة خصوصية وبها يرجح استعمال احداهما على الأخرى

وأما من خصوص حرف الصندوق من جهة الداخل وهو خط الخوازيق والپاليلانشات التي جهة الشاطئ فانه يمكن الاستغنى عنه متى كان العمق قليلاً وكانت المسافة الخالية التي خلفه واسعة وتسمح بتوسيع امتداد النهر وكانت الأرض المعلومة ذات تماسك كاف وان لزم بقاؤه يلزم دائماً جعله خارج البناء وتجعل رؤس الخوازيق فيه مع المدادات في استواء سطح التحريق وذلك مهما كان الاستواء الذي وضعت فيه مدادات الحرف الخارجي للصندوق

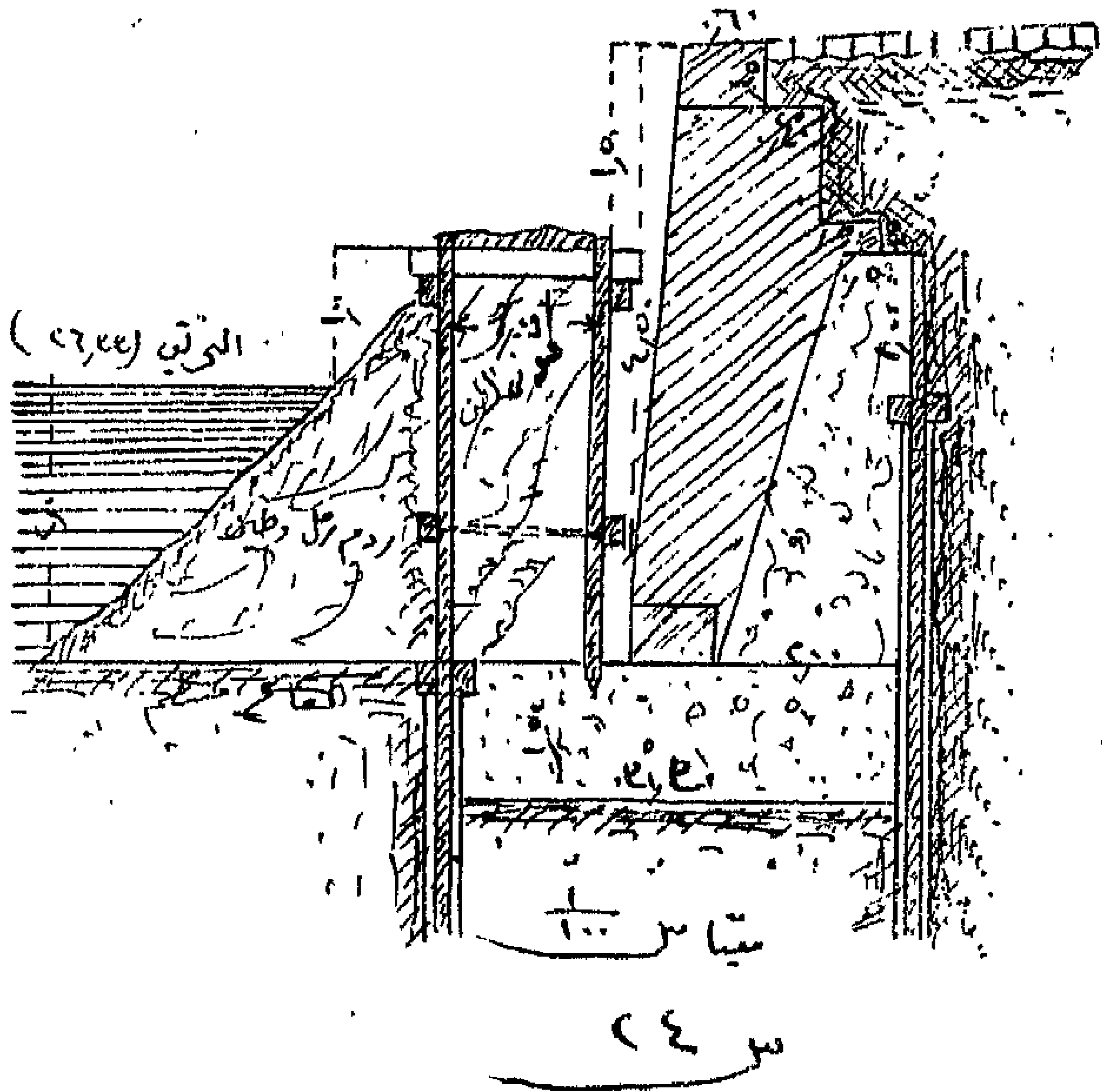
[وشكل ٢٣] يبين به قطاع مينة [سان برنار *St. Bernard*] التي جددت في سنة ١٨٦٤ وفيه يشاهد أن البناء متقدم لحد وسط الپاليلانشات وأن المدادات قد وضعت في استواء التحريق العرفي وحيث كان ارتفاع الحائط اللازم حملها في هذا المثال مساويا الى ٥٠ر٣ متر وهو ارتفاع صغير يكاد أن لا تراعى من أجله احتراسات خصوصية بخصوص المقاومة الرأسية لخط الپاليلانشات الخارجي ومن ذلك يرى أن الطريقة التي استعملت هنا تحتاج الى دقة كبيرة وكذلك لا ينبغي اتباعها في حالة ما تكون الحائط التي يراد انشاؤها حائط ساندة بسيطة وليس ضروريا أن يوجد في أسفلها عمق ماء في زمن التحريق



ش ٢٣

وقبل ان ندخل في موضع آخر يلزم التنبيه على شرط احتراس يلزم مراعاته دائماً في حالة ما يراد صب الخرسانة داخل صندوق محفوف بتيار من الماء لحد ارتفاع معلوم وهو أن الخرسانة التي تصب داخل صندوق بهذه الصورة تفقد جير مونتها الذي يضيع من لحامات الپاليلانشات بفعل التيار وبهذا تفسد الخرسانة حيث تؤل الطبقة المجاورة للپاليلانشات التي سمكها نحو ٢٥ر٠ متر أو ٣٠ر٠ متر الى طبقة من الحصى ولأجل منع هذا الضرر يلزم دائماً متى أريد صب خرسانة داخل صندوق بارز عن القاع الخارجي للنهر أن تسد ابتداء اللحامات الخالية التي بين ألواح الپاليلانشات بأن تسمر عليها ألواح من الخشب ويقوى تأثير الألواح بعمل جسر وقتي من الردم بجانب حائط الصندوق من الخارج انما يدك الردم جيداً بحيث يمتنع سيلان مونة الخرسانة من مسامها

وحينما يراد تحميل الحائط على كتلة الخرسانة فقط يمكن ان تعمل عدة أوضاع فاما أن يعمل باتاردو قائم بنفسه وتوضع مدادات حائط الصندوق من الجهة الخارجية على عمق قريب من القاع المتوسط للنهر أمام المينة واما أن يعمل الباتاردو المذكور على نفس فرشة الخرسانة التي سيوضع عليها البناء و [شكل ٢٤] يبين كيفية العمل بالطريقة الثانية مع اعتبار الأبعاد التي تناسب لكل من مينتي هنري الرابع وسان برنار اللتان سبق ذكرهما



س ٢٤

وقد وضعت مدادات الحائط الخارجية للصندوق في هذا الشكل في قاع المينة نفسه وهي بارزة عن وجه الحائط بقدر من ٠٫١٠ متر الى ٠٫٥٠ متر وذلك بحسب العمق وأبقيت البالبالإنشاءات سوقتا الى فوق سطح التحريق بقدر ٠٫١٠ متر تقريبا لأجل استخدامها لجدار من جداري الباتاردو الذي يصير نصبه على أرض الخرسانة وأما مدادات الحائط الداخلية للصندوق أعني التي جهة أرض الشاطئ فأنها موضوعة هنا في استواء سطح التحريق لكن بالإنشاءات محفوظة منها مثل المتقدم بنحو المتر أيضا فوق الاستواء المذكور وذلك من باب الأحتياط لأنه ربما حصل للمياه زيادة في اثناء العملية

ثم يعمل من جهة الخارج باتاردو مركبا من حشو من الطين مدكوك في صندوق خصوصي وأما من جهة الداخل أعني من جهة الأراضي فأنه يعمل باتاردو من الخرسانة ويصير توصيله ولحمه بالحائط عند بنائها أولا فأولا ومتى أجرى العمل مع الاعتناء على موجب هذه الطريقة صارت العملية مأمونة من جميع الصعوبات لأنه بواسطتها لا يلزم لتأسيس الحائط سوى نزح المياه المحصرة داخل حوض منيع الجدران وفضلا عن ذلك فأنها تعطي للأساس قاعدة اتكاء كبيرة وتكون كافلة للصلابة والمتانة وفي هذه الطريقة التي تستعمل كثيرا في تأسيس أكتاف الهويسات يلزم وضع مدادات الخط الخارجي من تحت الماء بواسطة الطرق المعلومة المعدة لذلك ويلزم لأجل نجاح التأسيس بهذه الطريقة أن يكون سمك الخرسانة كبيرا بحيث يكفي لمقاومة الضغط الواقع عليها واذا اختشى عليها من نفوذ الماء منها يزاد تماسكها باضافة السيمانتو عليها

وفي حالة ما يكون الحائط الذي يراد بناؤه سيوضع في المحل الأصلي لحائط قديمة سبق سقوطها يكون الأصوب عمل باتاردو قائم بنفسه بحيث يوضع خارج مواد الهدم لأن تطهير مواد الهدم بواسطة الكراكة أمر صعب جدا والاسهل حينئذ هو هدم الحائط وازالة انقاضها على الناشف تحت حماية الباتاردو القائم بنفسه

التأسيس على الخوازيق

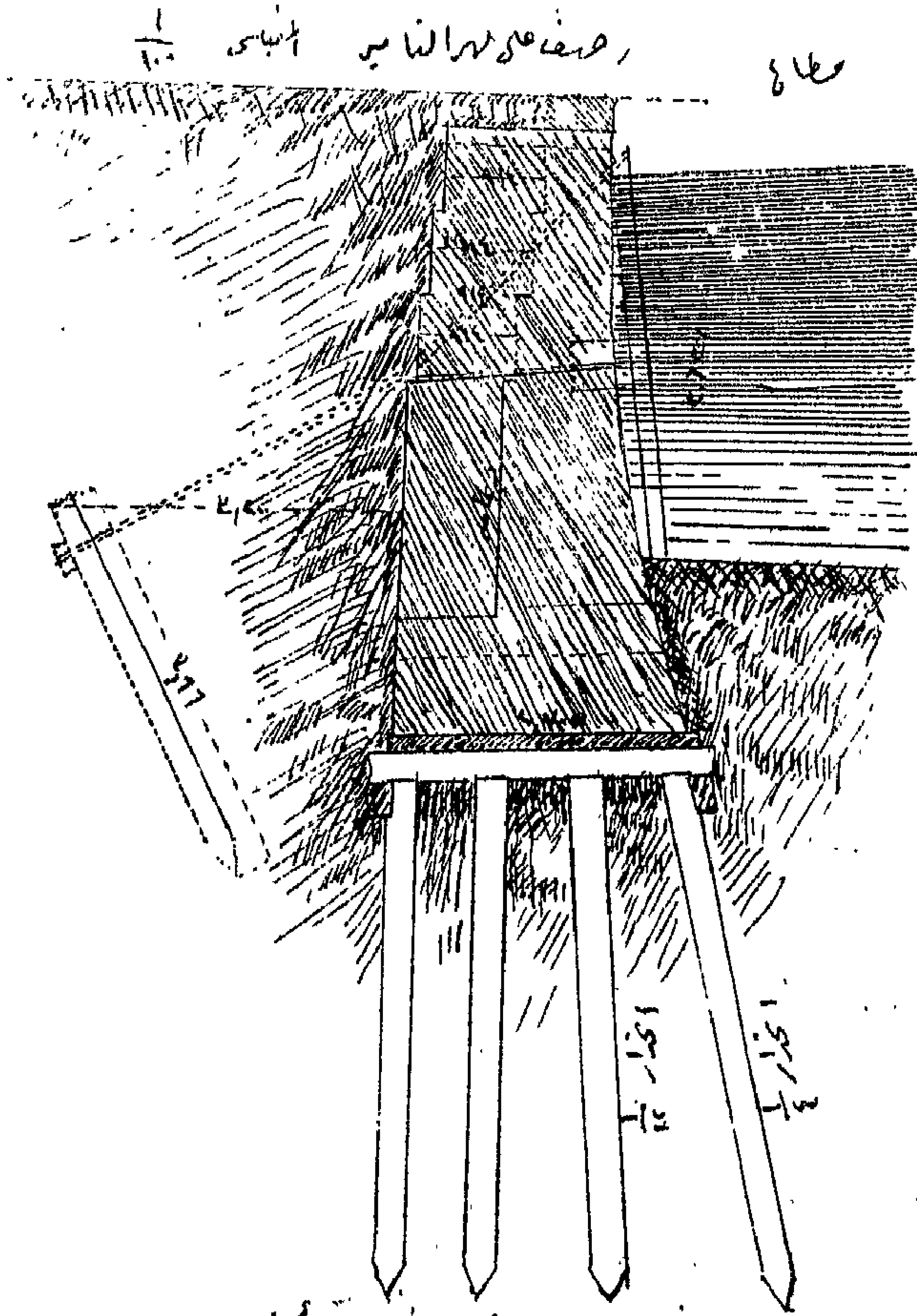
اذا كانت الطبقة الصلبة التي ينبغي وضع الأساس عليها بعيدة جدا أعني موجودة على عمق عظيم ويصعب اجراء العمل باحدى الطريقتين المتقدمتين ففي هذه الحالة يمكن تأسيس حائط المينة بطريقة أخرى وهي طريقة التأسيس على الخوازيق

وغاية هذه الطريقة هو أن تدق في محل وضع الاساس خوازيق عددها كاف لتحمل الحائط الذي يراد بناؤه ويوضع فوق رؤس تلك الخوازيق اخشاب افقية تسمى بالعوارض وتسمر فوق هذه العوارض الواح من الخشب السميك لأجل ان تكون تلويحة يوضع فوقها الأساس

ولا يلزم ان تكون التلويحة ولا العوارض ولا الخوازيق بارزة عن الوجه الظاهر للحائط وبناء على ذلك يمكن

يمكن أن توضع التلوحية فى استواء مرتفع نوعا أعنى تحت سطح التحريق ببعض سنتيمترات حتى أنه لا يحتاج لعملية نزح بالكلية أو تكون الكمية التى يلزم نزحها قليلة جداً انما يلاحظ انه اذا كانت الأرض التى تدق فيها الخوازيق قليلة التماسك فلا يكون الاحتكاك الجانبى للخوازيق كافيا لمقاومة الدفع الناشئ من اتربة المينة فلاجل منع الخوازيق من الانقلاب تطهر الاخلية الكائنة بين الخوازيق وينزح ما فيها الى عمق معلوم بحسب الكفاية وتصب فيما بينها الى حد رؤس الخوازيق خرسانة أو دبش بمعنى أنه يصير تبديل الأرض الرخوة القليلة التماسك بأرض صلبة كثيرة التماسك وفى هذه الحالة يلزم دق خط من البالبلانشات بطول خط خوازيق الشاطئ لاجل أن يحفظ هذه الكتلة من داخله ويوزع الضغط الجانبى على سطح كبير من الأرض الطبيعية المحفوظة به وبالجملة يلزم تعويض الأرض الطبيعية من جهة الخارج بكتلة من الدبش يصير وضعها تحت استواء القاع المتوسط للمينة

ولا يكتفى مهندسوا الانكليز بهذه الاحتراسات وحدها ولا يكونهم يربطون حيطان ارصفتهم مع الشاطئ بواسطة شدادات من الحديد مثبتة فى خوازيق مانعة كما يستسهل ذلك غيرهم أحيانا بل أنهم يجعلون خوازيق التأسيس مائلة ميلا مخصوصا لكى تقاوم الى الانقلاب الذى يحاول فعل الدفع ان يحدث فيها مقاومة جسيمة وتفاصيل ذلك مبينة فى [شكلى ٢٥ و ٢٦] والغاية انه يلزم الالتفات دائما عند التأسيس على خوازيق الى قوة الدفع الجانبية والتحقق مما اذا كانت الاحتياطات التى صنعت من أجلها كافية لاتخاذها أم لا



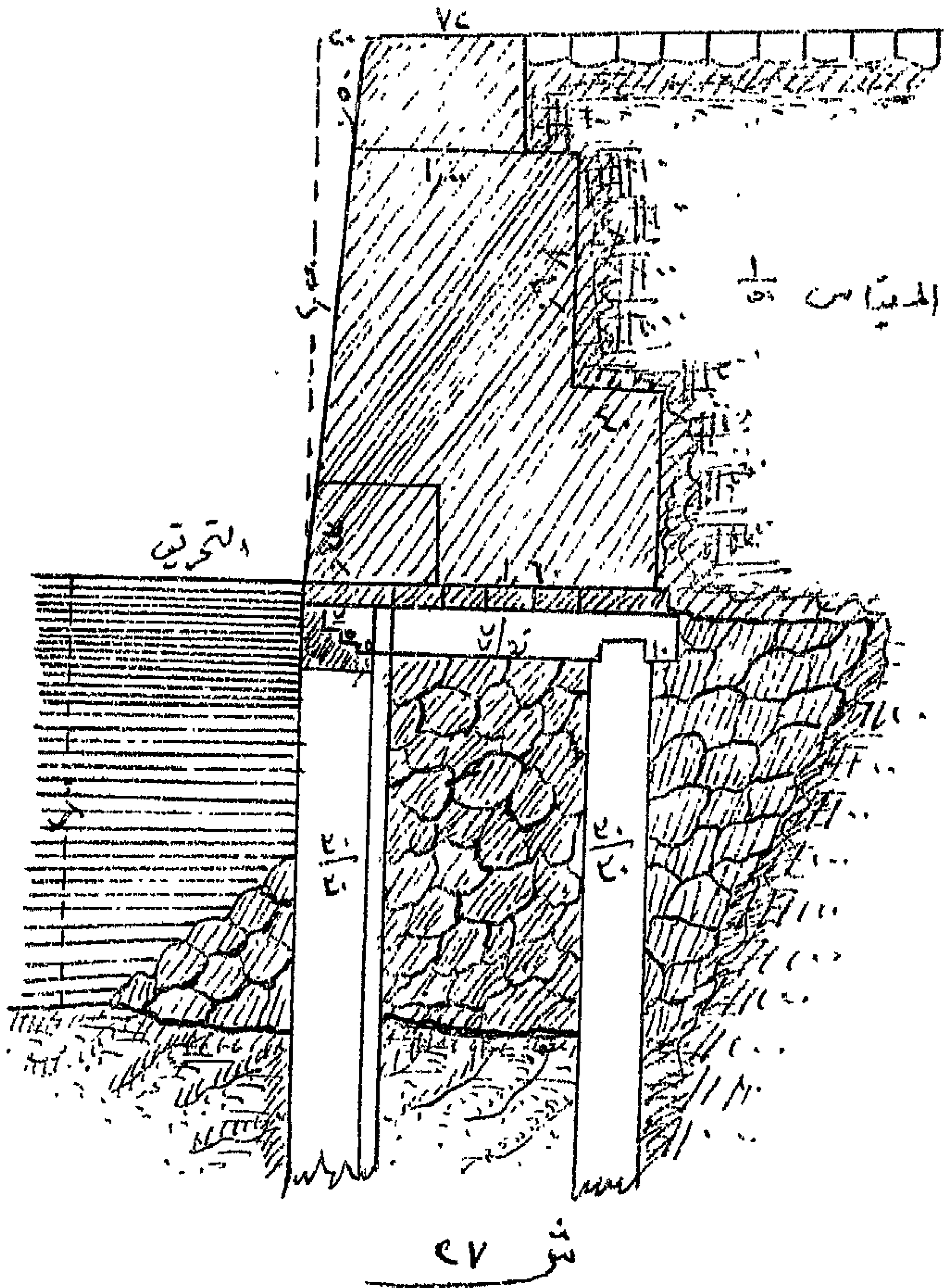
شكل ٢٥ وجه داخلى للحائط

ملحوظة - يجب دق الخوازيق لدرجة الاقناع التى بيناها فى دروس الاشغال الصناعية فى باب التأسيس

ثم أنه مبين فى [شكل ٢٧] صورة قطاع لحائط مينة مؤسسة بطريقة التأسيس على الخوازيق فأما البرنيطة وهى الخشبة الافقية الموضوعة على رؤس خط الخوازيق الخارجى أعنى الذى جهة النهر فأنها تعتبر كرابط للخوازيق ببعضها فقط وليست كعتب معد للحمل ولذلك أنه صار تعشيق أطراف العوارض الافقية فيها بواسطة نقر مصنوع



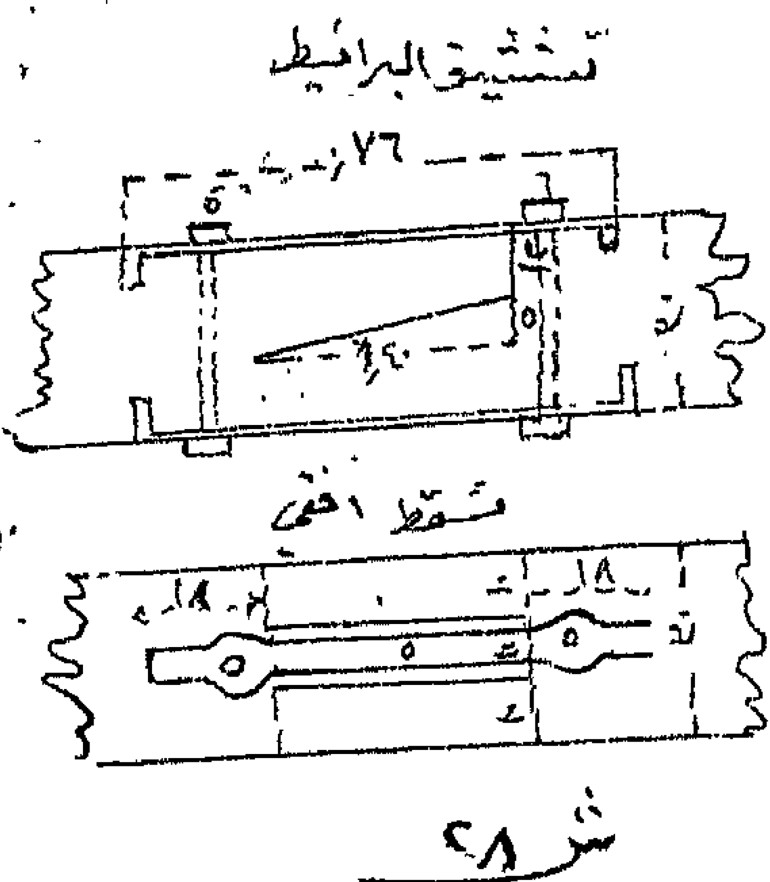
شكل ٢٦



ش ٢٧

فى البرنيطة لكل عارضة من العوارض ومع ذلك فان هذا النقر لم يأخذ كامل عرض البرنيطة بل انه شاغل لثلاثة ارباعه فقط والقطع المختلفة التى تتركب منها البرنيطة تتعشق اطرافها مع بعضها بحيث يكون محل تعشيق كل اثنين متتاليين منها موضوع فى المسافة الخالية الكائنة بين خازوقين وذلك لأجل عدم صيرورة البرنيطة ضعيفة فى محلات تعشيق اطراف العوارض بها وتوضع البرنيطة فوق رؤس الخوازيق وضعا بسيطا بان يعمل فيها لرأس كل خازوق دخول صغير تحشر فيه رأس الخازوق حتى انه بواسطة ذلك مع مساعدة تعشيقها باطراف العوارض تعشيقا ذيل عصفوريا تصير محفوظة من الانزلاق الجانبى الذى يحصل من قوة الدفع الجانبية

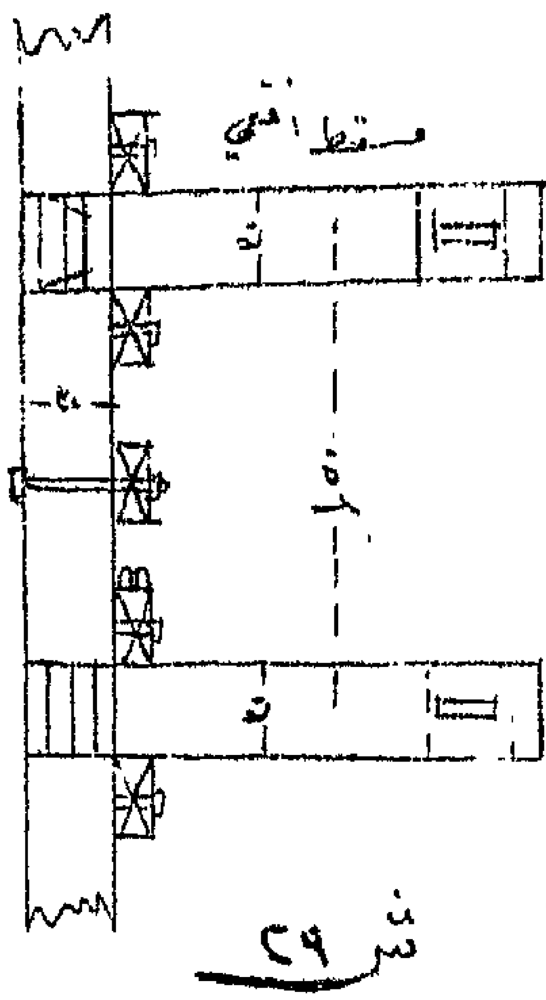
وقد بينا فى [شكل ٢٨] صورة تعشيق طرفى قطعتين من قطع البرنيطة ببعضها فأما الجزء العلوى فيبين صورة المسقط الرأسى للتعشيق اعنى وجهته واما السفلى فانه يبين المسقط الافقى لذلك التعشيق فليتأمل فيهما



ش ٢٨

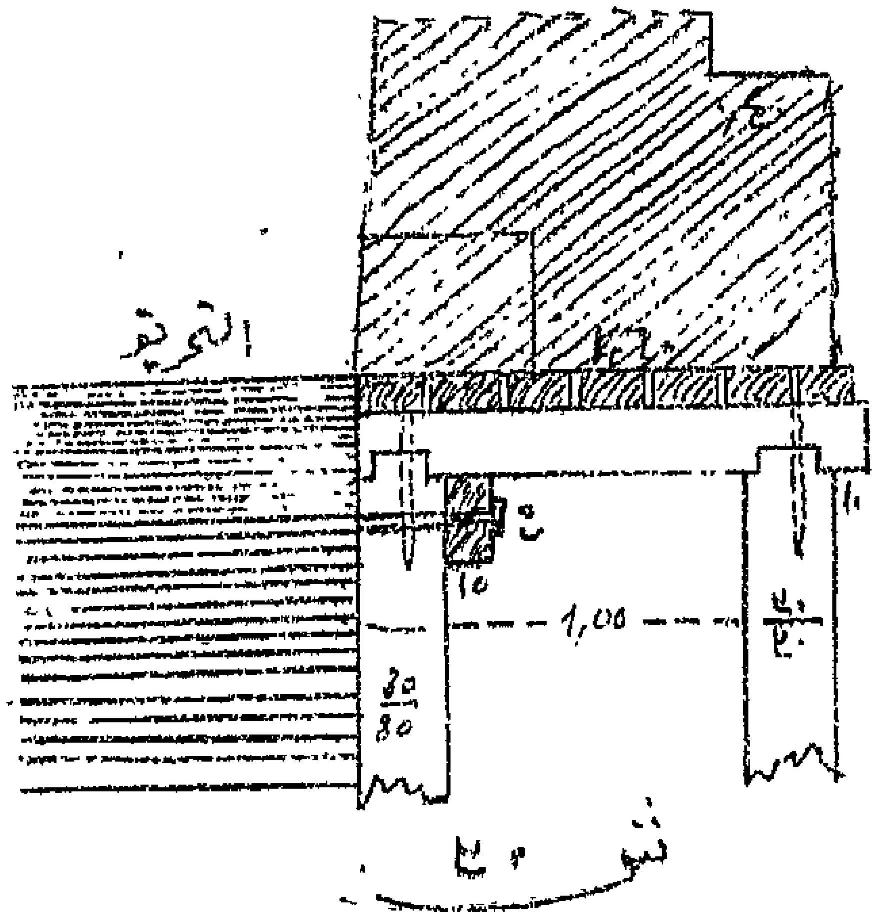
ومن خصوص العوارض الافقية فانها تعتبر بعكس اعتبار البرنيطة بمعنى انها هى الحاملة للثقل كله ولذلك انه لا ينبغى اضعاف اى واحدة منها بعمل نقر فيها ما لم يكن ذلك على خوازيق الصف الداخلى المستعملة كخوازيق مانعة ويلزم ان يكون ذيل العصفور المستعمل هنا متقويا بتقوية طولها ٠٫٠٧٥ متر وارتفاعها ٠٫٠٥ متر كذا يلزم ان تكون البرنيطة من الاخشاب التى قطاعها ٠٫٣٠ متر فى ٠٫٣٠ متر وذلك لأجل ان يسع سمكها سمك العوارض التى تتعشق فيها بأكمله لأن ما يبقى من سمك العارضة تحت تقوية ذيل العصفور يدخل أيضا فى البرنيطة بصفة تقوية ثانية طولها ٠٫٠٧٥ متر وارتفاعها ٠٫٠٥ متر كما يتصور ذلك فى [شكل ٢٩] واما التلويحة فانها توضع بالطول على العوارض بحيث يدق على طرفى كل لوح منها مسمارين من الحديد او الخشب لحفظها من القلقلة حين وضع البناء الذى يثبت الالواح فى اماكنها بوقوع ثقله متى وضع عليها

ومن المشاهدة ان طريقتى التعشيق اللتين ذكرتا آنفا لأجل تعشيق اجزاء البرنيطة ببعضها وتعشيق العوارض



العوارض بالبرنيطة هما طريقتان مركبتان ويحتاجان الى زيادة فى الشغل وبما أنه اتضح مما تقدم أن البرنيطة لم يكن القصد منها سوى انها تربط خوازيق الصف الخارجي أعنى الذى جهة النهر ببعضها فيمكن حينئذ الاستغناء عنها اذا كان من الجائز استعمال رباط بسيط كالرباط المبين فى شكل ٣٠ عوضا عن الرباط السابق ذكره أم لا

فيقال ان كل أساس صار وضعه بهذه الطريقة الأخيرة يبقى كثير الصلابة والقوة ما دامت الجاويطات والمسامير سليمة ولم يتلفها الصدأ لكن مهما كانت كذلك فانه لابد من ان يأتي عليها زمن تصير فيه فاسدة وتضعف قوة ربطها للأجزاء المختلفة من الخشبية فتصير الخوازيق غير ممسوكة كما ينبغي ويخشى على صلابة البناء المحمول عليها



أما الطريقة الأولى فمزيتها هو كونها خالية عن استعمال الحديد وبذلك تعيش الرباطات زمنا طويلا ولا تتفنى الا بفناء أجزاء الخشبية ومع كل فان هذا لا يمنع من استعمال غيرها من الطرق التى تلوح موافقتها وعلى أى حالة كانت فانه من بعد وضع البرانيط والعوارض فى أماكنها ينبغي حفر الأرض وتنظيفها فيما بين الخوازيق لحد العمق الذى يترآى انه كاف لاحداث المقاومة العرضية المطلوبة لصيانة الخوازيق من الزحزحة أو الهبوط ثم يردم الفراغ المنحصر حتى لحد السطح العلوى للعوارض بالدبش أو بالرمال المتشربة من لبن الجير الايدروليكي أو بالخرسانة انما يلزم لحفظ تلك المواد داخل الخشبية أن تحجز بواسطة بعض بالبلانشات كما هو مبين [فى شكلى ٢٧ و ٢٩] السابقين

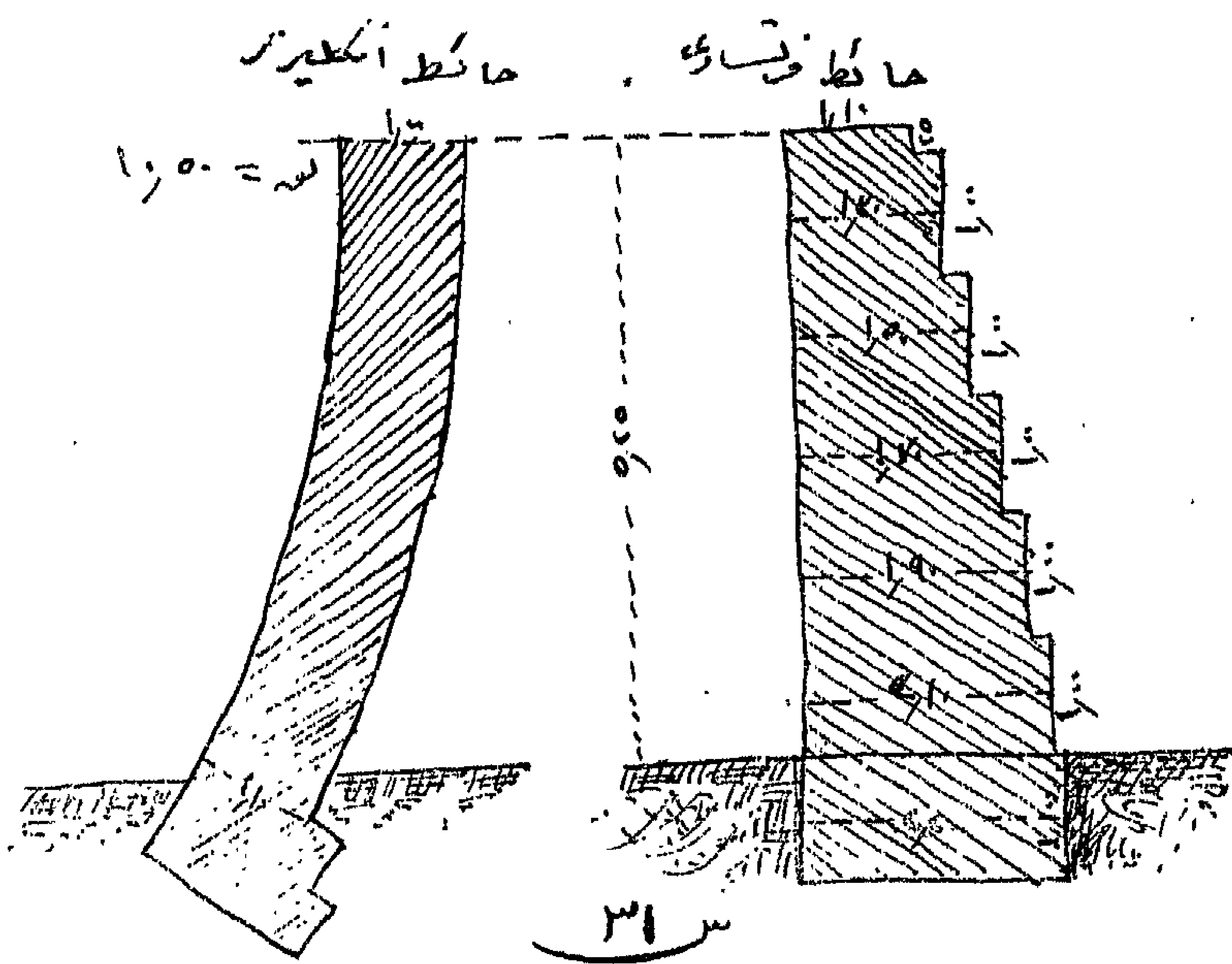
ملحوظات تتعلق بالقطاعات المتنوعة لحيطان المين

جميع قطاعات الحيطان التى تكلمنا عليها آنفا يوجد بكل منها تصفيح أى ميل خفيف فى وجهته الخارجية ومقدار هذا الميل يساوى ٠٫٠٢٥ متر فى كل متر من الارتفاع وأما وجهته الداخلية فان فيها مدرجات منتهية بقصص لأن هذه الصورة هى التى اتخذها المهندسون الفرنساويون من عهد قديم للحيطان الساندة وموصى على استعمالها عندهم ولكن مهندسى الانكليز والالمانيين قد اتخذوا قطاعا مخالفا لذلك بالكلية بواسطته يمكن الحصول على وفر عظيم فى مكعبات البناء ثم ولما أمعن بعض المهندسين الفرنساويين نظرة فى القطاع ذى التصفيح الخارجي والقصات من الداخل وجدوه غير موافق لكونه كثير المصرف وقليل المقاومة للدفع وعيب الحيطان ذات القصات الداخلية ناشئ من كون الاتربة المردومة مهما دكت جيدا لابد وان تهبط مع الزمن تدريجا بقدر ٤ أو ٥ فى المائة من ارتفاعها وبناء على ذلك يرى انها تنخفض بالنسبة للحائط الساندة لها لكن حيث كان وجود المدرجات مما يقلل عرض المسافة التى يحصل فيها الهبوط فالمنثور الهابط يؤثر على الحائط كعتأثير

الخابور فيزيد القوة الدافعة للحائط فى جميع المدة التى يحصل فيها الهبوط بحيث أنه ربما مكث التأثير فى بعض الأحيان عدة سنوات

وعلى مقتضى هذا الاعتبار يشاهد أن أحسن القطاعات النظرية هو ما كان وجهه الداخلى أعنى الذى جهة الاتربة مائلا نحوها وفى الواقع كذلك لأن أغلب الحيطان الانكليزية والالمانية مشيدة طبقا لهذه الصورة وهذا الوجه الداخلى المائل قد يكون تارة مستقيما وتارة يجعل على شكل منحنى تحدبه جهة الأتربة بحيث يكون المستقيم المماس لهذا المنحنى فى نقطة تقابله بكعب الحائط رأسيا ونهاية هذا الميل ينبغى تحديدها بشرط أنه اذا فرض أن الحائط متروكة ونفسها اعنى انها غير متأثرة بقوة دافعة من أحد جانبيها ولا من الآخر يلزم أن لا يكون الضغط الواقع على أى نقطة من الوجه الداخلى للحائط أكثر من حد الضغط المقرر لذلك بالنسبة لجنس الابنية اعنى عن ٦ كيلوجرام لكل سنتيمتر مربع فيما اذا كان البناء بالدبش المعتاد ومونة من الجير الايدروليكى

وقد بينا فى [شكل ٣١] صورة قطاعى حائطين ساندتين لأجل المقارنة بينهما ارتفاع كل منهما ٩٫٥٠ متر احداهما شيدة على سكة حديد فرنساوية والأخرى على ترعة فى انكلترة وقد حصل للحائط الأولى منهما تفليق وشروخ وأما الثانية فانها متماسكة تماسكا جيدا مع كون قطاع الأولى يبلغ ٣٤٫١١ مترا مسطحا وقطاع الثانية لا يزيد عن ٣٩٫٧ مترا مسطحا ومن هنا يتضح حينئذ أن التجربة قد برهنت على افضلية القطاع الانكليزى على القطاع الفرنساوى

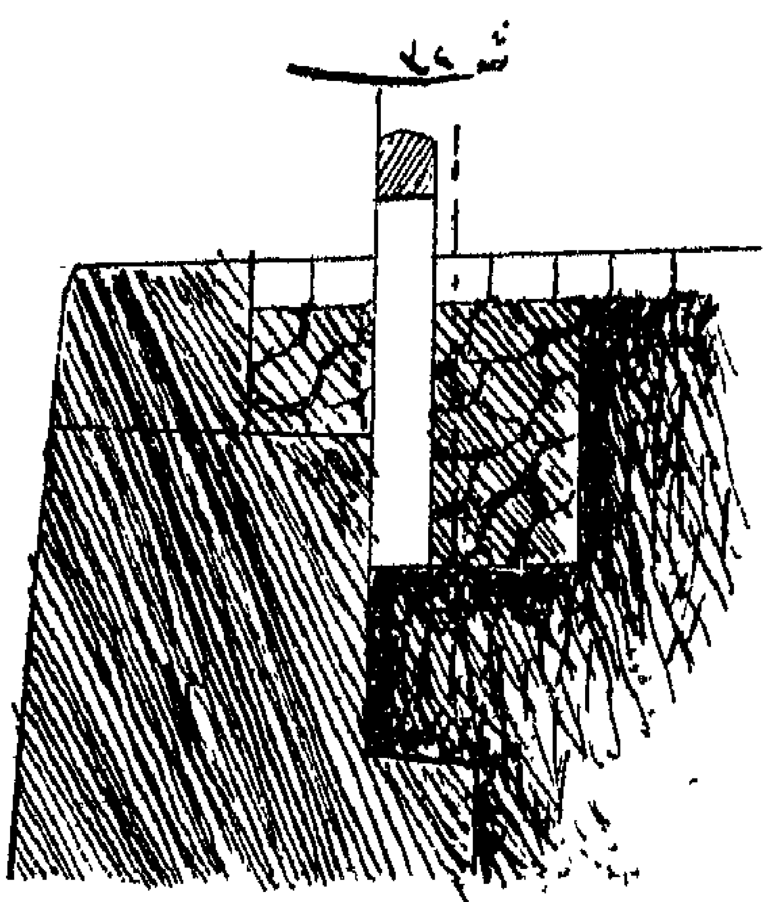


ومع كون القطاع الانكليزى مفضل عن غيره فى الحيطان الساندة المعتادة بالنسبة لكونه يقاوم مقاومة عظيمة للدفع الواقع عليه من جهة الأتربة وبالنسبة لكونه لا يحتاج لكعب عظيم من البنا لكن اذا استعمل فى حائط مينة لمصادمات السفن وجذب الحلقات التى تربط فيها السفن يشاهد أنه نظرا لنحافة هذا القطاع لا يكفى لمقاومة تلك المصادمات العارضية التى لا يمكن ادخالها فى الحسابات وأما القطاع الفرنساوى فانه يقاوم تلك المصادمات المختلفة الجنسية بالنظر لكونه جسيما ومن ذلك يظهر ان لكل من القطاعين مزايا وعيوبا فالواجب حينئذ انتخاب أحدهما أو الآخر بحسب الأحوال وحسب الشروط اللازم أن تؤديها الحائط التى يراد بناؤها وقبل انتهاء الكلام على قطاعات حيطان المين ننبه على أنه عند تصميم قطاع حائط مينة يلزم من بعد انتخاب أحد القطاعين الانكليزى أو الفرنساوى كما تقدم أن يبحث عما اذا كان القطاع الذى يشرع فى تصميمه كافيا لمقاومة القوى

القوى المختلطة الواقعة عليه أم لا والأحسن لأجل عدم الوقوع في خطأ الحسابات النظرية نقول لمن أراد تصميم حائط سساندة عموما وعلى الخصوص اذا كانت حائط مينة أن الأحسن أن يبحث عن قطاعات حيطان مماثلة لها من المبنية من زمن قديم بنفس الشروط اللازم أن تؤديها الحائط المطلوب انشاؤها من نحو الارتفاع ومقاومة القوى الدافعة الواقعة عليها ويجرى اعمال الحائط الجديدة طبقا لقطاع الحائط القديمة المماثلة لها التى اتضح كفايتها لمقاومة القوى الواقعة عليها ومع ذلك فانه يمكن دائما تقدير صلابة وثبات حائط ذى قطاع معلوم قبل بناها بتركيب القوى الواقعة عليها مع بعضها فى جملة قطاعات افقية على مسافة من طول الحائط قدرها متر واحد مثلا ويبحث عن وضع ومقدار محصلة تلك القوى فتعلم بناء على ذلك النهاية الكبرى للضغط الواقع على امتداد القطاع المعتبر وتركيب هذه القوى يجرى اما بالرسم أو بالحساب طبقا للقواعد التى ذكرناها لذلك فى دروس الاشغال الصناعية ويلزم أولا البحث عن محصلة تلك القوى بفرض أن الحائط مجردة بالكلية أعنى غير معرضة لأدنى دفع خارجى ثم بعد ذلك يبحث عن المحصلة بفرض أن الحائط ساندة من أحد جهتيها ماء ومن الآخر ردما فاذا أجرى العمل على هذا المنوال أمكن من بعد جملة تجارب متتالية بأن يطرح أو يضاف قليلا فقليلا على سمك الحائط الجارى تجربة قطاعها الى قطاع تكون فيه النهاية الكبرى للضغط الواقع فى أى قطاع افقى من قطاعاته الافقية مساوية للنهاية الضغط المقرر لجنس البناء الموجود وبهذه المثابة يمكن الوصول الى تعيين القطاع الأوفق ما يمكن الكافى لمقاومة المدافعات الواقعة على الحائط

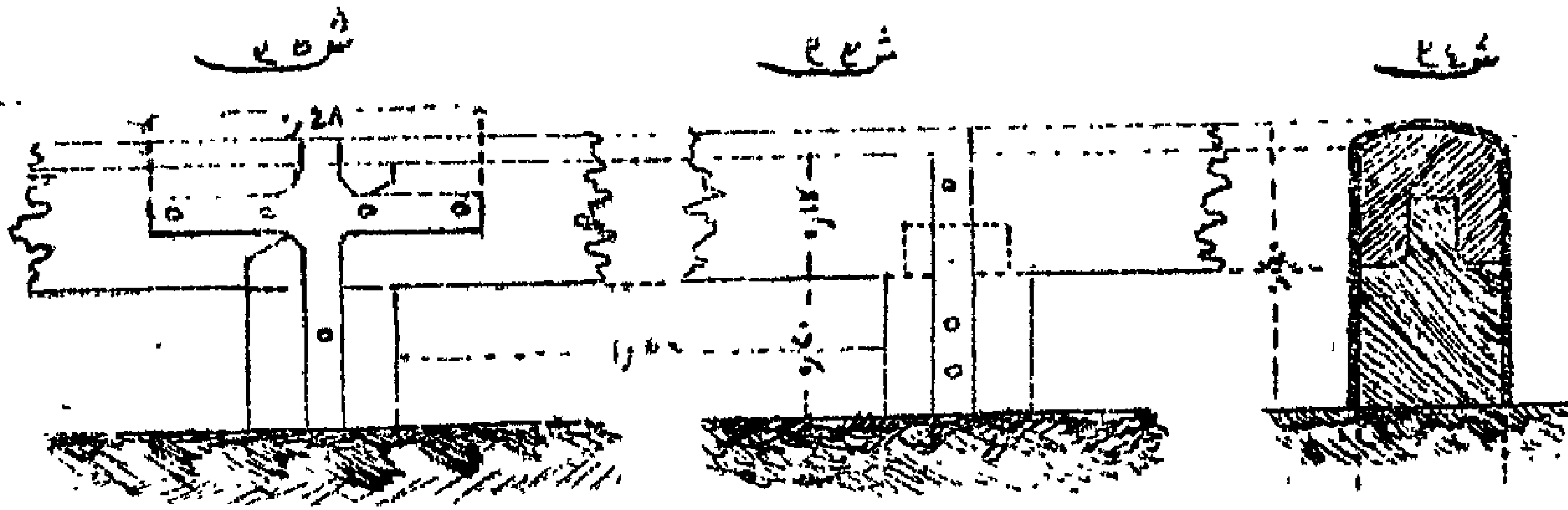
حواجز المينا

لأجل وقاية العربات الواردة الى المينة أو توريد البضائع منها واليها ومنعها من الانجذاب نحو الماء والوقوع فيه يلزم ان يعمل على بعد متر واحد من حرف كاد المينة حاجز من الخشب ارتفاعه عن سطح البلاط يساوى ٠،٤٠ مترا وهذا الحاجز يتركب من قطعة افقية من الخشب قطاعها ٠،٢٠ متر فى ٠،٢٠ متر مبرومة من سطحها العلوى ومحمولة على قوائم من الخشب أيضا قطاع الواحد ٠،٢٠ متر فى ٠،٢٠ متر مثل الأسطامة وطوله ١،٤٠ متر واطراف هذه القوائم غاطسة فى كتلة من البناء ملتصقة بحائط الرصيف وممتدة بقدر متر من جميع الجهات وذلك كالمبين فى [شكل ٣٢]



والقوائم متباعدة عن بعضها بقدر ٢،٧٠ متر من المحور الى المحور ولأجل تقوية تعشيق القوائم بالاسطامة يربطان معا بواسطة طوق بسيط من الحديد كالمبين فى شكل ٣٣ و ٣٤ وهذا فى التعاشيق التى لم تصادف محل التحام طرفى جزئين من اجزاء الاسطامة وأما التعشيق الذى يصادف محل من محلات الالتحام المذكورة فانه يلزم ربطه بطوق مسلح من جهتين بفرعين افقيين كما فى [شكل ٣٥]

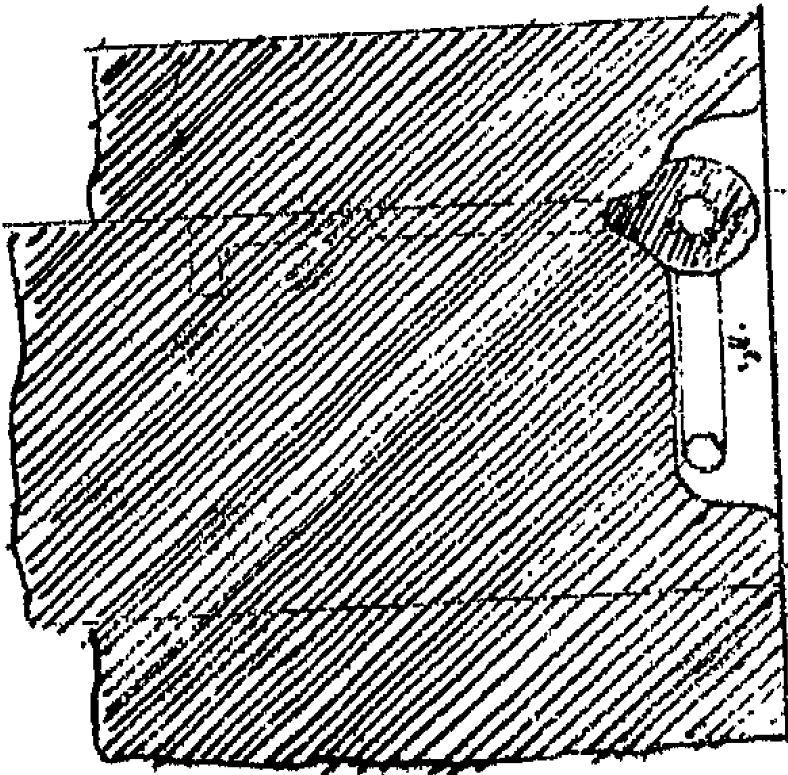
والحواجز التى تصنع على هذا المنوال لا تعيش زمنا طويلا ما لم تدهن أخشابها مع غاية الاعتناء بالقطران وقد يمكن استعواضها بحواجز من الحديد لكن دلت التجربة على أن الحواجز الحديدية تتلف وتتعوج بسرعة من مصادمة العربات



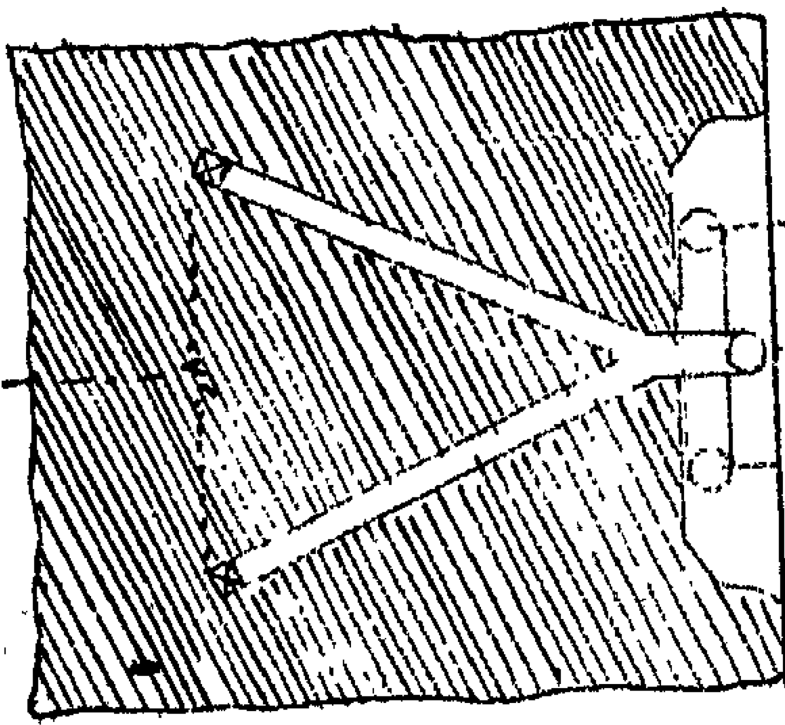
ومن وضع البضائع الثقيلة بجانبها بحيث أنها تحتاج لصيانة وترميمات أكثر من النوع الأول على أنه أوفر منها فى التكاليف الابتدائية ولذلك لا يستعمل فى الغالب سوى النوع الأول المذكور

الحلقات المعدة لربط السفن

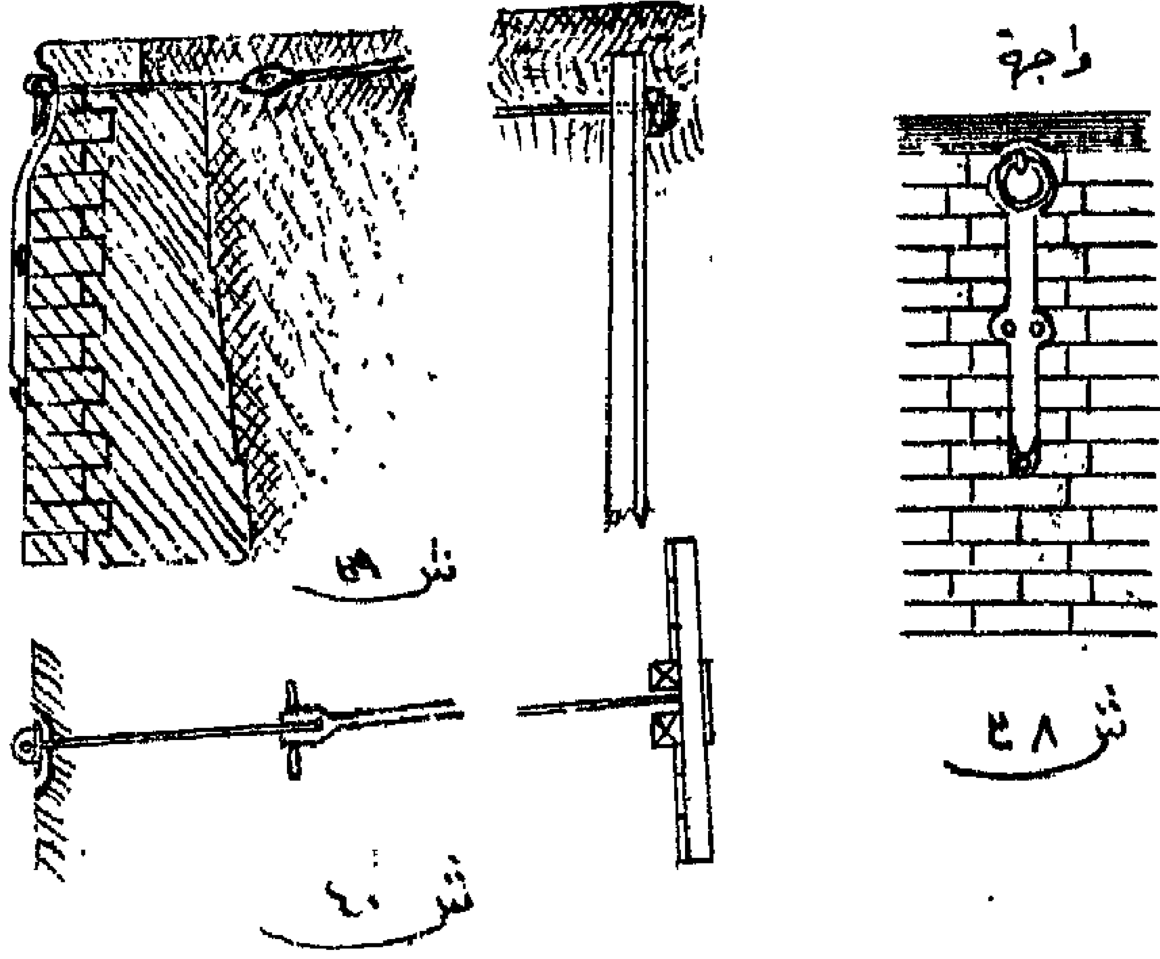
ينبغى أن يوضع فى الواجهة الظاهرية لحائط أى مينة صف واحد أو جملة صفوف بحسب ارتفاعها عن استواء أوطى مياه الملاحة حلقات كبيرة من الحديد وذلك لأجل ربط أحبال السفن فيها ويلزم أن يكون الصف الأوطى مرتفعا عن استواء أوطى مياه الملاحة بقدر متر واحد وأما أعلا الصفوف فانه يوضع تحت المدماك الموضوع فوق كنار الحائط وحلقات الصف الواحد توضع متباعدة عن بعضها بقدر من ١٠ متر الى ١٥ متر والحلقات التى تستعمل لهذا الخصوص تكون اما نائمة على وجه الحائط واما واقفة على سيفها بحسب كون محور دورانها افقيا أو رأسيا وكلا الوضعين مستعمل والنوع الأول أوفق من الثانى لانه مع كونه يسمح للحبل بالتحرك من داخله فانه ينطبق على وجهة الحائط بدون ان يحصل منه للسفن أدنى ضرر ومع ذلك فان استعمال هذا النوع أقل سهولة من استعمال النوع الواقف على سيفه خصوصا أنه على أى حالة لابد من وضع كل من النوعين فى تجويف مصنوع فى وجهة الحائط بحيث متى انطبقت الحلقة على وجهة الحائط لا يكون بارزا منها شئ



[وشكلا ٣٦ و ٣٧] يبينان صورة الحلقة النائمة وهى تتركب أولا من قضيب للشبك له عين وشعبتان مفترقتان بالتماثل فى كل منهما كعب ثم من حلقة تحمى فى النار وتقفل بعد شبكها فى عين القضيب المتقدم وفى العادة تكون قوة الحلقة اعنى سمكها مساوية الى ١/٤ قطرها الداخل وكل حلقة عملت بحسب الأوضاع والمقاسات الموجودة فى [شكلى ٣٦ و ٣٧] المذكورين يبلغ وزنها الكلى ٣٠ كيلوجرام وقضيب الشبك يوضع فى مجرى محفورة فى الوجه العلوى لأحد الاحجار على حسب هيئة فرعيه ويشبك فى تلك المجرى بواسطة الاسمنت مع التجبيس عليه بالجص الرفيع الصلب انما يلزم الاعتناء بملأ الخلخال الذى فوق القضيب بالمونة حتى لا يدخل الماء منه ويتلف حديد القضيب بفعل الصدأ وأما اذا كانت الحائط التى يراد وضع الحلقة فيها لا تصل السفن اليها فاللازم حينئذ لتجويف وجهتها وتبرز الحلقة بارزة عنها بحيث لا ضرر فى ذلك على السفن



وقد تعمل الحلقات على الصورة المبينة [فى شكل ٣٨] لأن الصورة المذكورة تسمح بتغيير الحلقة القديمة اذا انكسرت أو حصل لها اعوجاج أو ما يوجب تعطيل حركتها واستعواضها بحلقة جديدة ومتى وجد أن الحائط المعلوم ضعيف ويخشى من الخلل بسبب قوة الجذب التى تقع عليه من شدد الاحبال المربوطة فى الحلقات يمر قضيب شبك الحلقة من جميع سمك الحائط ويربط فى كتلة مخصوصة يصير بناؤها خلف حائط المينة على بعد منها وصورة ذلك مبينة [فى الاشكال ٣٨ و ٣٩ و ٤٠] وعندما يقرب استواء مياه النهر من كنار حائط المينة تصير حلقات الوجهة غير صالحة لربط السفن فتربط وقتئذ السفن فى الخوازيق أو الأحجار أو الحلقات المعدة لذلك على جسر المينة



المين ذات التحجيرة

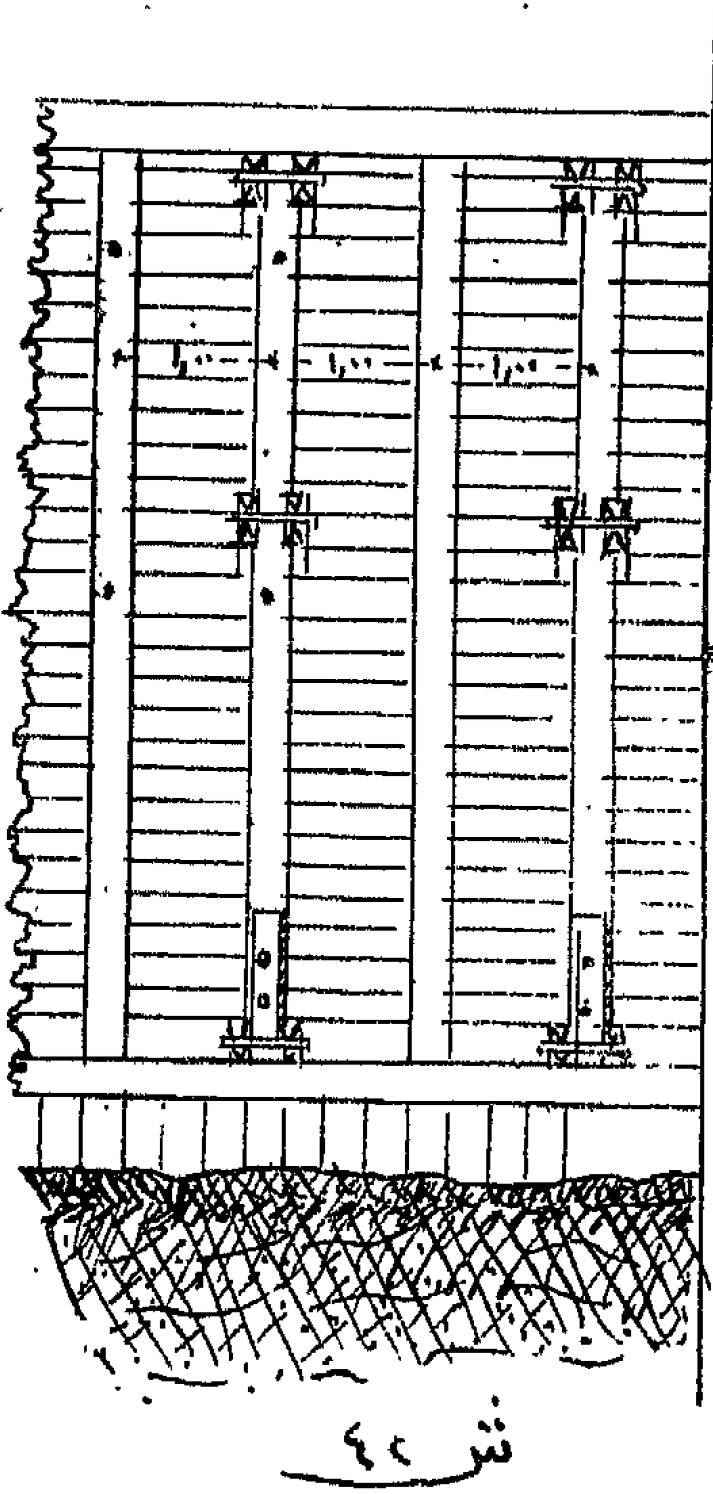
فى كثير من الأحوال عوضا عن ان يسند الردم المكون لأرض مينة واطية بواسطة حائط يكتفى بعمل تحجيرة ساندة للردم المذكور لأنه بواسطة ذلك يمكن توفير جزء عظيم من المصاريف لكن المينة التى بهذه الصورة يكون استعمالها أقل سهولة من النوع المتقدم لأن السفن تضطر لأن تترك مسافة معلومة بينها وبين كنار التحجيرة ولأجل مداوات هذا العيب نوعا يعطى الى التحجيرة ميل واقف وتنتخب لتأسيسها طريقة لاتحتاج الا لبرو زخفيف لكن عند عدم وجود المصاريف الكافية يضطر أحيانا الى الاكتفاء بتأسيس التحجيرة على كتلة من الدبش وفى هذه الحالة يزيد تباعد السفن عن كنار التحجيرة وعلى المهندس ان ينتخب الطريقة التى توافق احتياجات التجارة فى المكان المعين بحيث اذا كانت حركة التجارة ذات أهمية قليلة يلزم ان ينتخب طريقة لاتحتاج لمصاريف جسيمة وأما اذا كان موضع المينة ذا أهمية عظيمة فى التجارة يلزم عمل بناء منتظم ولو كثرت مصاريفه

المين المكسية بالأخشاب أو بالحديد

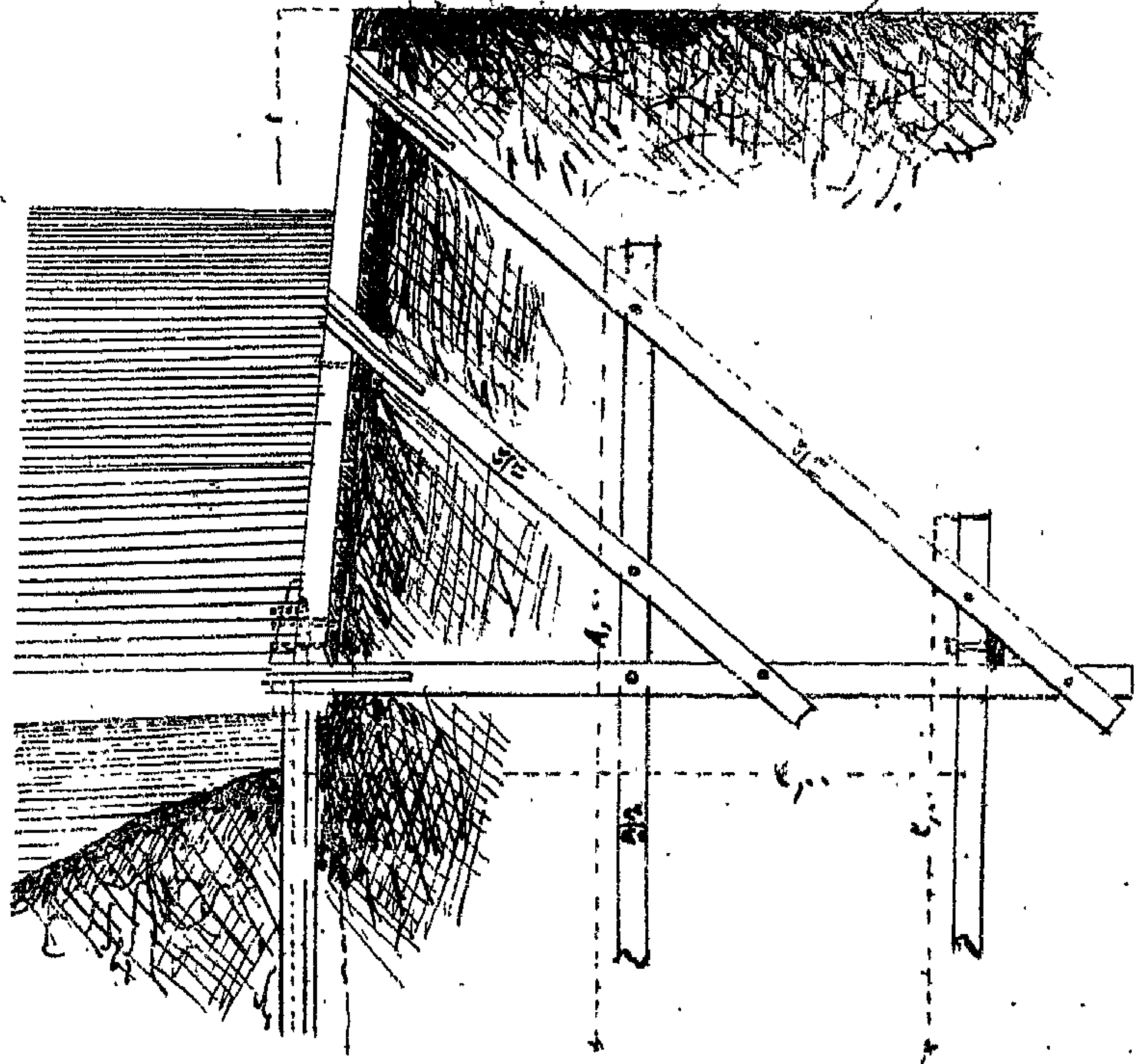
اذا كانت المينة فى بلد تكون الابنية فيها كثيرة المصرف وكان القصد منها عرض وقتى لمراعاة للوفر يمكن الوصول الى تعويض حائط المينة أو على العموم أى حائط ساندة بواسطة حواجز من الخشب أو من المعدن اذا كانت القصد مكثها زمنا طويلا نوعا وأحيانا تستعمل طريقة مركبة من النوعين وذلك ان يغرس فى الأرض خطات من الخوازيق المصنوعة من الزهر متباعدة عن بعضها فى الخط الواحد بقدر ٢ متر ويربط هذان الخطات ببعضها بواسطة شدادات عرضية وفى كل خازوق شقان فى وجهتيه العموديتين على وجهة الحائط التى يراد بناها ثم ينزل بين كل خازوقين متتاليين من خط واحد كتل من الخشب منتظمة محفوظة وممسوكة داخل المشقين اللذين فى وجهتى الخازوقين وتلك الكتل تقطع بكيفية مخصوصة بحيث تكون وجهاتها بارزة عن وجهات

الخوازيق لأجل ان تحميها من المصادمات ثم تصب خرسانة فيما بين وجهتى صفى الكتل التى وضعت بالمثابة المتقدمة فتكون بذلك حائط ذات صلابة كافية

وقد بينا فى [شكلى ٤١ و ٤٢] صورة تركيب لحاجز مصنوع فى مينة [انفير anvers] على مدخل هاويس معرض لمصادمات السفن وهذه الطريقة حيث يمكن استعمالها أو تقليدها لسند أتربة مينة نهرية انما حينما يكون الارتفاع الذى يراد سنده قليلا يمكن أن تدخل فيها اختصارات كثيرة وخصوصا اذا كان الحاجز الذى يراد عمله غير معرض لمصادمات السفن



ش ٤٢



ش ٤١

الونشات

لاجل اتمام الفائدة التى تعود على التجارة من تشييد المين على شواطئ الأنهار يلزم عمل الطرق اللازمة لسهولة تفريغ وشحن من والى السفن على وجه السرعة مع مراعاة الوفر لجهة البضائع المذكورة

ولهذا الغرض تستعمل الآلات الرافعة المسماة بالونشات وواحدها ونش وهى عبارة عن عيارات حبسية معدة لرفع المثقلات التى توجد فى السفن واخراجها الى سطح المين أو بالعكس لانزال البضائع من المينة الى السفن ولها منافع أخرى

والونشات اما ان توضع ثابتة أو متحركة على سطح المين واما أن تحمل على ظهر سفن مخصوصة وقد تكون القوى المحركة لها هى قوة الآدميين وتارة تحرك بواسطة قوة آلة بخارية كما فى المين البحرية وذلك بحسب أهمية الأشغال

الاشغال التي يراد الحصول عليها من وضع الونشات

وليس من خصائص هذا العلم أن يعطى البيانات والأوصاف الأصلية لتلك الآلات المختلفة الجنس والشكل بحسب جنس البضائع المعدة هي لنقلها وبحسب المحلات المخصصة لوضعها على انها مشاهدة كثيرا عند الخاص والعام فالذى نتصدى لذكره هو طريقة استعمالها فى اشغال المين فقط وعلى هذا نقول

أن الونشات لاتعد من ضمن مهمات الخدمة الملاحية الأصلية ولذلك انها لا توضع من طرف مصلحة الملاحة بل تعمل على العموم بمعرفة وعلى طرف ملتزمين مخصوصين انما حفظا للنظام العمومى لايجوز لدى ملتزم ان يوضع ونشا فى أى محل الامن بعد الاستئذان عن ذلك من محلات الحكومة واستحصاله منها على الشروط التى تقرر بمعرفتها وعلى مقتضى هذه الشروط يصير وضع واستعمال الونش الذى يريد الملتزم ان ينتفع به

ولأجل بيان كيفية تقرير هذه الشروط بمعرفة الحكومة نعطى هنا ملخصا يشتمل على بعض الملحوظات والشروط التى يلزم أخذها على الملتزم لأجل القياس عليها عند اللزوم وبحسب الأحوال

أولا يشترط على الملتزم أن يصنع الونش على سكة حديد فى المحل الموافق لوضعه بدون أن يحصل منه أدنى تعطيل للاشغال العمومية وأن يديره اما بواسطة اليد أو بواسطة آلة بخارية بحسب كمية البضائع المعد لرفعها بحيث تكون سرعة العمل به كافية لرفع ثقل معلوم فى زمن معلوم ويصير تقديرها فى الشروط بحسب الأحوال

ثانيا يشترط على الملتزم بأن يعتنى بتنظيم واحكام وضع الونش مع غاية الصلابة والثبات بحيث يمكن أن يرفع ثقلا معلوما فى الدفعة الواحدة كعشرة طونولاتات مثلا بشرط أن لا يحصل منه ادنى سقامة

ثالثا أنه يلزم نقل الونش من محله أو ازالته بالكلية متى ارادت الحكومة ذلك عند أول طلب يصدر منها بدون أن يكون للمستأذن أدنى حق فى طلب تعويضات مقابلة مايعتريه من الخسائر

رابعا على المستأذنين ان يتبعوا وينقادوا لجميع طلبات وأوامر المهندسين اللذين ينديونهم لوضع أو تصليح أو تشغيل الآلات بدون ان يكون لهم الحق فى مطالبتهم بتعويضات نظير ماعساه ان يحصل لجانب المستأذنين من الخسائر والاضرارات وعليهم أيضا أن لا يمنعوا السفن قط من التمتع بحرية المرسى على شاطئ الونش والانتفاع به نظير مايدفع من الأجرة بحيث يكون استعماله عموميا وأن ينزعوا أو ينزلوا البضائع من والى السفن حال ورودها اليهم بحيث لا يحصل أدنى تعطيل ولا توقيف فى سير الملاحة والاشغال

خامسا يلزم وضع تعريفة عن أجر نقل البضائع بواسطة الونش بحسب الاحوال ودرجة صعوبة النقل وبحسب حالة البضائع المنقولة وأن يلزم المستأذن باتباع هذه التعريفة وتحصيل الأجر على مقتضاها والونشات التى توضع على ظهر السفن نعم انها تتكلف بلاشك مصاريف أكثر مما تحتاج اليه الونشات

التى توضع على أرض المين لكن فيها مزية عظيمة وهى أنه يمكن نقلها بالسهولة من نقطة الى أخرى على أنها لا تحتاج لعمق أكبر من الماء بحيث يمكن وضعها ملاصقة لجدار حائط أو بحيرة المينة فيما بين الحائط المذكورة وبين السفينة التى يراد تفريغ ما فيها ولو كان عمق الماء بجوار الحائط أقل من العمق المتوسط للغور كثير وبالجملة فإنه يمكن استعمال الونشات الموضوعة على ظهر سفن فى الاشغال المتعلقة بحفر وردم الحفائر التى تعمل لوضع التأسيسات المائية وتعطى لهذا العمل سرعة وسهولة فضلا عن الوفر فى المصاريف وتستعمل أيضا لانزال مواد البنا لقاع تلك الحفائر وفى قلع الخوازيق والباليلا نشات المتركبة منها الباتاردات الوقتية وغير ذلك ومن هنا يتضح ان الونشات عليها خدامات كبيرة فى اشغال الملاحة

ولما جددت مينة هنرى الرابع بباريس صار قلع خوازيق وباليلا نشات الباتاردات التى عملت فيها بواسطة ونش صغير موضوع على ظهر سفينة وبلغت تكاليف القلع ٢ فرنك عن كل خازوق و ٥ فرنك عن كل متر طولى من الباليلا نشات بما فى ذلك أجر نقلها ورصها فى الورشة وكان الباتاردو محشيا بالطين وقت القلع والخوازيق غاطسة فى أرض القاع بقدر ٥ر١ والباليلا نشات بقدر ١ر١ متر

فى حيطان الارصفة

حيطان الارصفة هى الحيطان التى تنشاد على شاطئ أى نهر عند مروره من وسط مدينة من المدن الشهيرة ذات الأهمية لأجل سند ووقاية الجسور الموجودة على الشاطئين وحفظ المدينة من الغرق المتسبب عن فيضان النهر المذكور

وحيطان الارصفة يحتاج انشاؤها لمصاريف جسيمة ولذا قلنا انها لا تعمل الا فى المدن العظيمة وأما فى المدن القليلة الأهمية فأنه يمكن استعواضها بجسور بسيطة محجرة تعمل عليها أيضا ولكنها لا تعطى منظرا حسنا للمدينة مثل الأرصفة المبنية بالحجر الآلة ولا تساعد على ظهور رونق المبانى والعمارات المشيدة على شاطئ النهر

وليست حيطان الأرصفة مثل حيطان المين بل تختلف عنها اختلافا كليا من جهة الشكل والارتفاع فأن حائط المينة لا ينبغى أن يكون ارتفاعها اعلا من الاستواء الاعتيادى لمياه النهر بمقدار كبير وأما حيطان الارصفة فيجب ان تكون مرتفعة بقليل عن استواء أعظم الفيضانات المعهودة ماعدا فى بعض أحوال استثنائية كما اذا كانت المبانى التى على الشاطئ الموجودة من قبل انشاء الرصيف واطية بحيث لا يمكن جعل سطح الجسر أعلا من مياه الفيضان المعهودة وعند مقابلة الرصيف بقنطرة يلزم رفع استواء الرصيف تدريجا لأجل توفيق سطحه مع سطح تلك القنطرة بانحدار لطيف

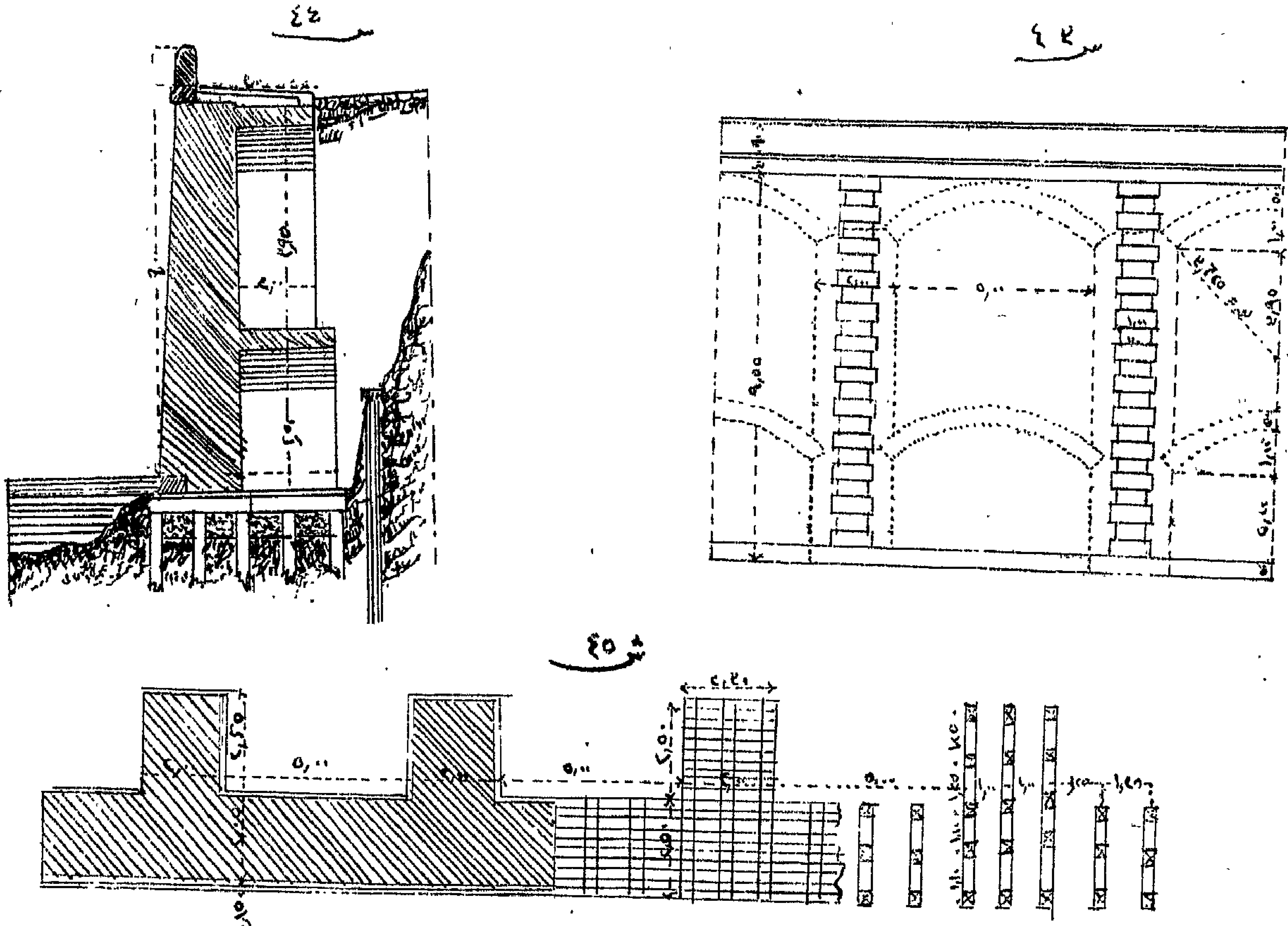
ويمكن انشاء حائط الرصيف على حرف الماء نفسه أو قد تكون منفصلة عنه اما بسكة جر واما بمينة واطية ففى الحالة الأولى أعنى عندما يشاد الرصيف على حرف الماء تكون طريقة تأسيسه مشابهة بالكلية لتأسيس حائط مينة ويشاد على مقتضى نفس الشروط والاحتراسات التى سبق بيانها عند الكلام على تأسيس حيطان المين الواطية وانما يلزم ان يلاحظ أنه لا ضرر فى جعل الأساس هنا بارزا عن

وجهة

وجهة الحائط بروزا خفيفا تحت الماء حيث لا حاجة هنا لاقتراب السفن منه فيخشى عليها من ملامسته

وفى الحالة الثانية تصير عملية التأسيس سهلة وبسيطة لأن محل الأساس يكون محاطا من طبيعته بكتلة من الاتربة يمكن احيانا ان يستغنى بها عن عمل سور من الخوازيق والپاليلاونشات لأجل وقاية الخرسانة ان كان التأسيس جاريا بواسطة الخرسانة وأما ان كان التأسيس جاريا على خوازيق فوجود كتلة الردم المذكورة مما يقاوم ويمنع الخوازيق من الانقلاب تحت تأثير الاثقال والقوى الواقعة عليها

وقد بينا فى اشكال ٤٣ و٤٤ و٤٥ كلا من وجهة وقطاع والمسقط الافقى لاساس رصيف يسمى ارشفيشى بمدينة باريس على صورته التى جدد على مقتضاها فى سنة ١٨٦١ افرنكيه بعد وقوع حائطه القديمة



وحائط الرصيف المذكور محفوفة بالماء وسمكها الجديد يساوى ٥ر١ متر عند الكاف وبها تضييع اعنى ميلا خارجيا مقداره ٠٦ر٠ متر فى كل متر وهذه الحائط مقوية على بعد كل خمسة امتار بدعامات طول ضلعى كل دعامة منها عند القاعدة هو ٥ر٢ متر فى ٠٠ر١ متر وعند القمة ٠٠ر٢ فى ٠٠ر١ متر وهذه الدعامات مرتبطة ببعضها بواسطة طبقتين من العقود التى سهم كل منها يساوى ٠٠ر١ وسمكه ٥٠ر٠ متر فأما الطبقة الأولى فأن مستوى مبدئها فوق استواء التحريق بقدر ٢ متر وأما مستوى مبدأ الطبقة الثانية فانه موضوع بحيث ان سطح تجريد العقود عند المفتاح يكون تحت احجار الكورونوار والدعامات مرتبطة أيضا فى الحائط الاصلى بواسطة كلاليب من الحديد وفى ظهر كل دعامة يوجد فى الوجهة الظاهرة من الحائط سلسلة

من الحجر النحت وباقى الواجهة مبنى بالحجر البطيح وكل من الحائط والدعامات مؤسس على عمق ٠,٥٠ متر تحت استواء التحريق فوق تلوحية سمكها ٠,٢١ متر فى ٠,٣٣ متر وهذه البرانيط مغطية لرؤس الخوازيق التى قطاع كل منها مربع ضلعه ٠,٣٣ ومدقوق لدرجة امتناع مقدار النزول فيها يساوى ٠,٠٣ متر بحلقة مركبة من عشرة ضربات بمندالة ثقلها ٥٠٠ كيلوجرام ساقطة من ارتفاع ٢,٠٠ متر وقد ثبتت البرانيط على رؤس الخوازيق بربطها مع بعضها ربطا بسيطا بواسطة مسامير من الحديد طول كل واحد منها يساوى ٠,٦٠ متر ولأجل حفظ الأتربة المجاورة لمحل الأساس من الهيلان فى أثناء العمل قد دق على بعد ٠,٥٠ متر من خلف الأساس خط من الخوازيق والبالبلانشات مرتبطة مع بعضها بمدادات موضوعة على ارتفاع ٢,٠٠ متر فوق التحريق

وكيفية حساب الثقل على كل خازوق من الخوازيق الحاملة للأساس على وجه التقريب هى كالمبين ادناه

	كيلوجرام
الكتلة العمومية للحائط باعتبار طولها سبعة امتار	٧,٠٠ × ٩,٥٥ × ١,٧٨ × ٢٠٠٠ = ٢٣٧٩٨٦
الدعامه	٩,٥٥ × ٢,٠٠ × ٢,٠٠ × ٢٠٠٠ = ٧٦٤٠٠
العقد العلوى	٥,٥٦ × ٠,٥٠ × ٢,٠٠ × ٢٠٠٠ = ١١٠٢٠
العقد السفلى	٥,٥١ × ٠,٥٠ × ٢,٥٠ × ٢٠٠٠ = ١٣٧٧٥
الردم الموجود فوق العقد	٥,٠٠ × ٤,٩٥ × ٢,٠٠ × ١٥٠٠ = ٧٤٢٥٠
الثقل الكلى فى الطول ٧,٠٠ متر المحصور بين محورى دعامتين متتاليتين	٤١٣٤٣١

وحيث أن هذا الثقل محمل على ٢٤ خازوقا فلو فرضنا أنه موزع عليها بالانتظام كان الضغط الرأسى الواقع على كل خازوق مساويا الى $\frac{٤١٣٤٣١}{٢٤}$ = ١٧٢٢٦ كيلوجرام أعنى ١٧ طونولاته و٢٢٦ كيلوجرام فاذا حسبنا مقدار القوة الهادية ك التى تحصل من درجة الامتناع التى تقررت آنفا لدق الخوازيق نجد أن

$$ك = \frac{٢,٠١٥ \times ٥٠٠ \times ١٠}{٠,٠٣} = ٣٣٦ \text{ طونولاته}$$

وتكون حينئذ النسبة الكائنة بين الثقل الواقع على الخازوق الواحد وبين مقدار القوة الهادية ك عبارة عن $\frac{١٧,٢٢٦}{٣٣٦} = \frac{١}{١٨,٩}$

وزد على ذلك ان مقاومة الخوازيق قد زيدت بواسطة كتلة الخرسانة التى صبت بينها تحت التلوحية والطول الذى صار تجديده من رصيف ارشفيشى عبارة عن ١٢٧,٣٢ متر من ذلك ٧٨,٥٠ متر كانت مهدومة بالكليه و ١٦,٤٥ متر كانت مشققة وآيلة الى السقوط وهذان الجزآن صار تجديدهما بالكلية وأما الجزء الباقى من الطول الكلى وهو ٣٢,٧٥ متر فأنه حفظ من سماكته الأصلية جزء عظيم على قدميه واختصر على تجديد وجهته بسمك مساو الى ١,٥٠ متر وبلغت جميع تكاليف ذلك ١٥٣٠٤٠ فرنك و٣٩ سنتيم ويؤخذ من ذلك أن متوسط تكاليف المتر الواحد من طول الرصيف المذكور يساوى ١٢٠٢ فرنكا

مع

مع أن انقاض الحائط القديم دخل من ضمن مواد البنا في الحائط المستجد فليتأمل الى ما احتواه هذا المثال ليقاس عليه في العمل

ثم ان حيطان الأرصفة تشتمل على جملة اشغال ثانوية مختلفة مثل الانحدارات والسلالم التي توصل من الرصيف الى المين الواطية وسكك الجر ومثل الأدبخانات العمومية والتوروتوارات ونحو ذلك

التروتوارات

التروتوارات التي تعمل فوق حيطان الأرصفة يكون عرضها ٣٫٠٠ متر اذا لم تغرس بها اشجار ويكون هذا العرض ٥٫٠٠ متر اذا كانت التورتوارات معدة لغرس الاشجار وفي هذه الحالة الأخيرة تكون المنطقة التي عرضها ٣٫٠٠ متر المعدة لسير المشاه هي التي يجرى تبليطها فقط أو تغطيتها بقشرة من الأسفلت ويعمل لهذه المنطقة حافة خصوصية من الحجر أو لا يعمل وأما المنطقة التي عرضها ٢٫٠٠ متر الباقية لغرس الاشجار فأنها تكون من التراب ومفصولة عن الجسر بحافة من الجدانيت

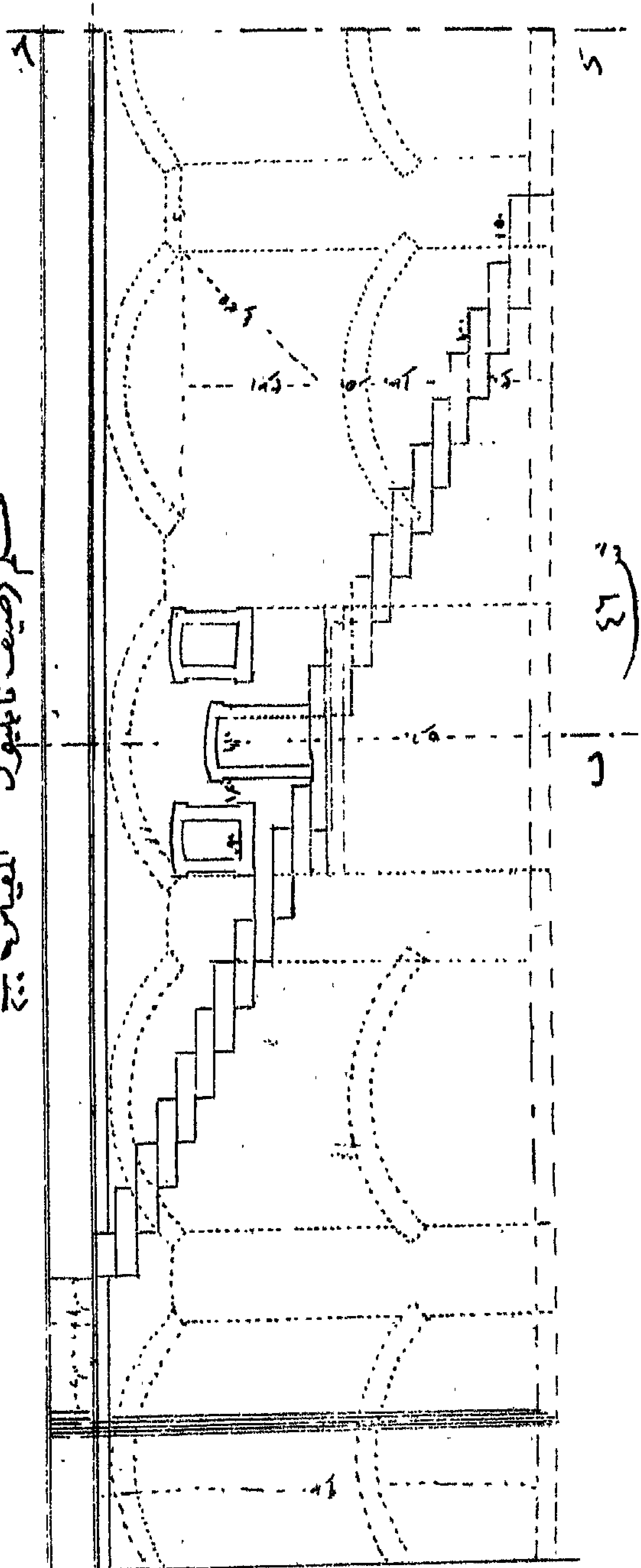
واذا كان التروتوار الذي يراد أن يغرس فيه الاشجار موجودا في الجهة المقابلة للرصيف اعني بجوار البيوت يلزم أن لا يعطى له في العرض اقل من ٦٫٠٠ متر لكي تخصص منها ٤ أمتار للمشاه ومتران للمغروسات وعلى كلتا الحالات يلزم أن يعطى للتوروتوار ميل عرضي مقداره ٠٫٠٣ متر في كل متر

السلالم والادبخانات العمومية

لما كانت حيطان الأرصفة في العادة مرتفعة جدا عن استواء المياه في الانهار وقت التحريق لزم ان يعمل في كل رصيف من مسافة الى مسافة في المحلات المهمة سلم من البناء يوضع بجوار الرصيف وينزل لاستواء التحريق وفائدة وجود هذه السلالم التوصيل من سطح الرصيف الى مياه النهر أو بالعكس وذلك لقضاء الاحتياجات المختلفة وقد بينا في الاشكال ٤٦ و٤٧ و٤٨ و٤٩ كلا من الوجهة والمسقط الافقي والقطاع لسلم عليه أدبخانات عمومية لاستعمال المارين عند الضرورة في حائط رصيف

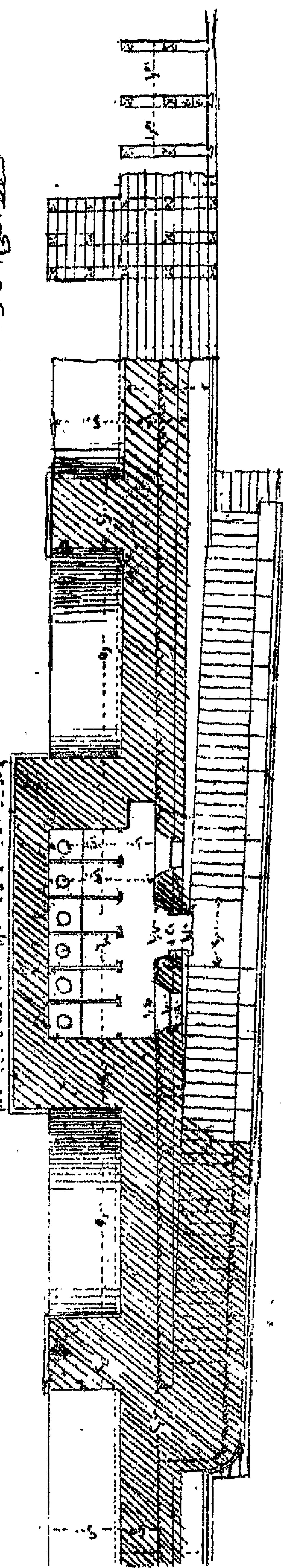
وهذا السلم نازل الى استواء مياه التحريق التي تحت جدار الرصيف وعرضه يساوي ١٫٥٠ متر وارتفاع الدرجة فيه تساوي ٠٫١٥ متر وعرضها ٠٫٣٣ متر وفي نحو منتصفه تقريبا توجد بسطة مفتوح عليها باب يوصل الى محل الأدبخانات العمومية وبالتأمل في التفاصيل المختلفة للاجزاء المبينة في الأشكال المذكورة يتضح حقيقة أوضاعها وصورها بغاية السهولة ولذا اكتفينا برسمها عن التطويل في الشرح

وأما الاشكال ٥٠ و٥١ و٥٢ و٥٣ فأنها تبين كيفية تنظيم سلم آخر ذي يدين موصل من الرصيف الى أرض مينة واطية


سلم رصيف نابليون
المقياس

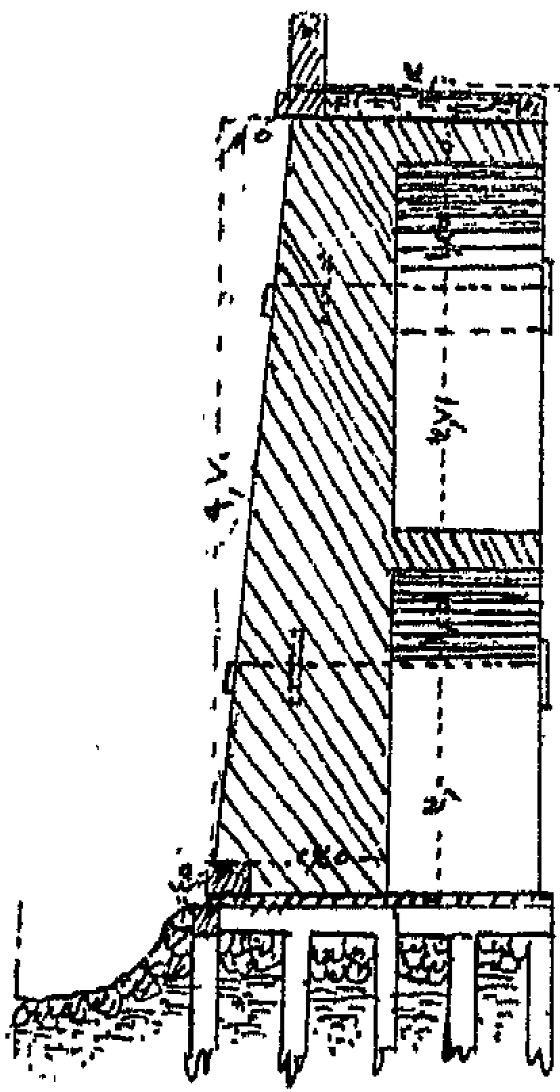
شكل ٤٦


مسقط أفقي استواء الأساس

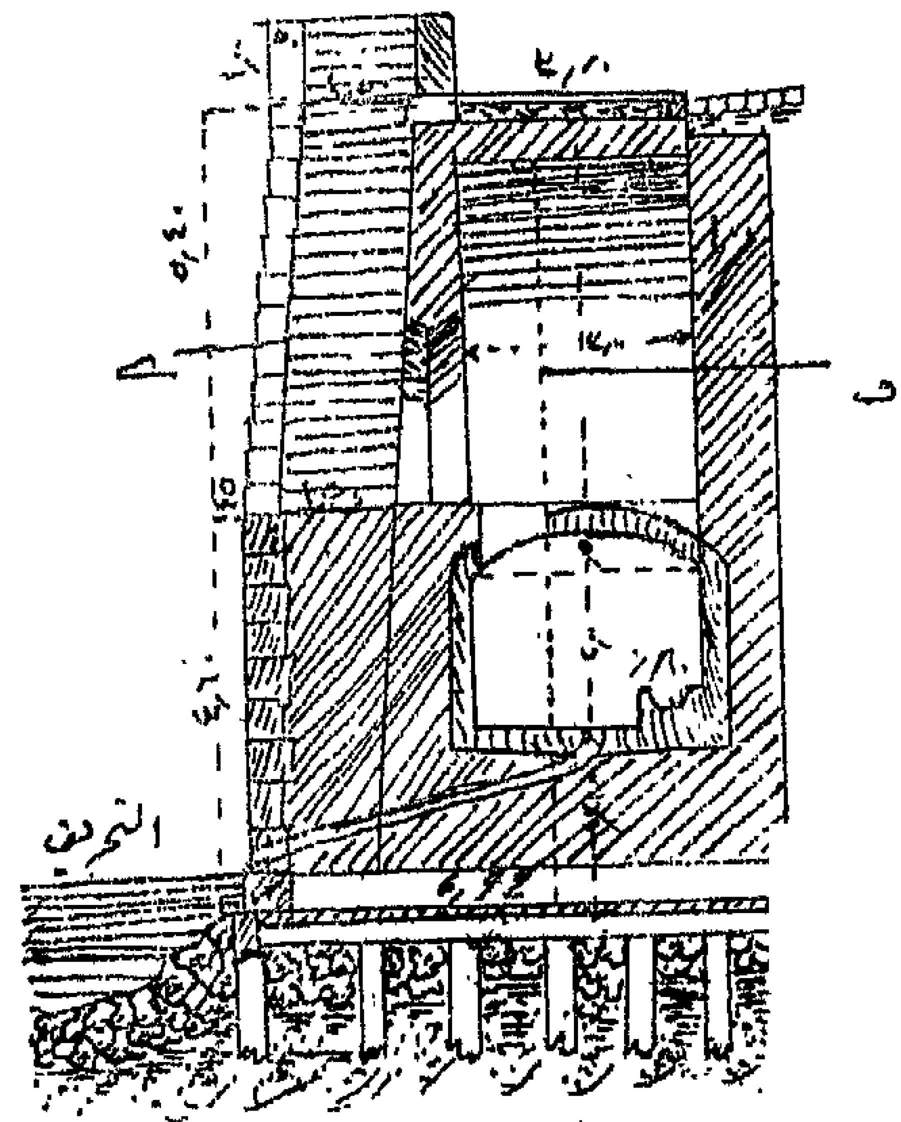

مسقط أفقي وقطاع تابع حوض من شكل ٤٦

شكل ٤٧

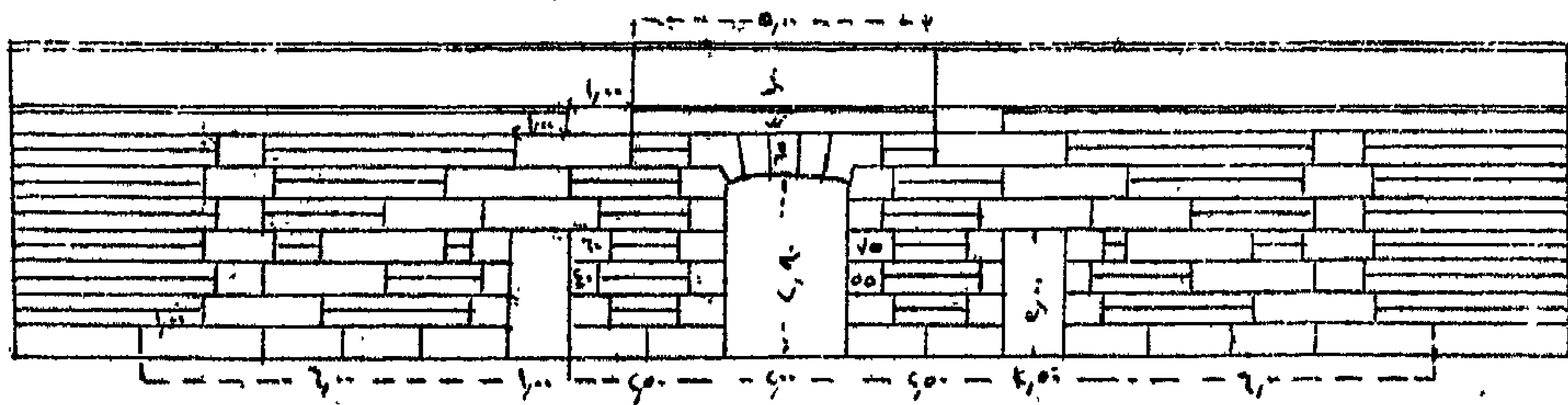
قطاع تابع ٢ ا من سور



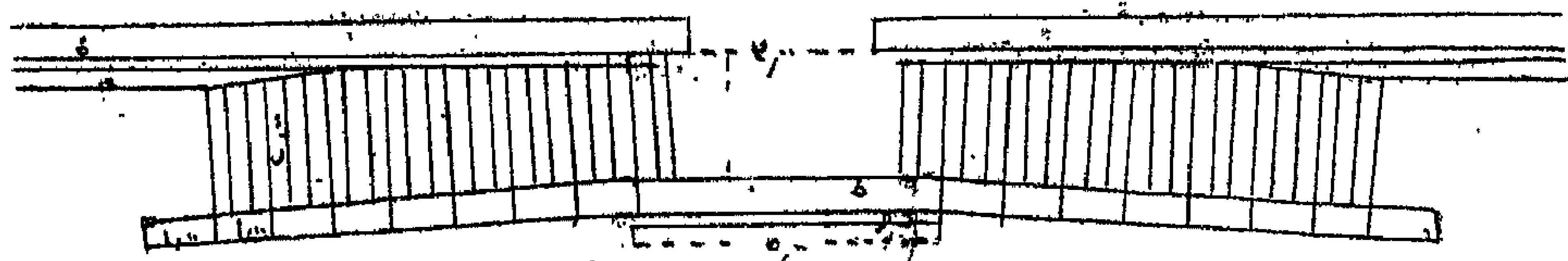
ش ٤٩



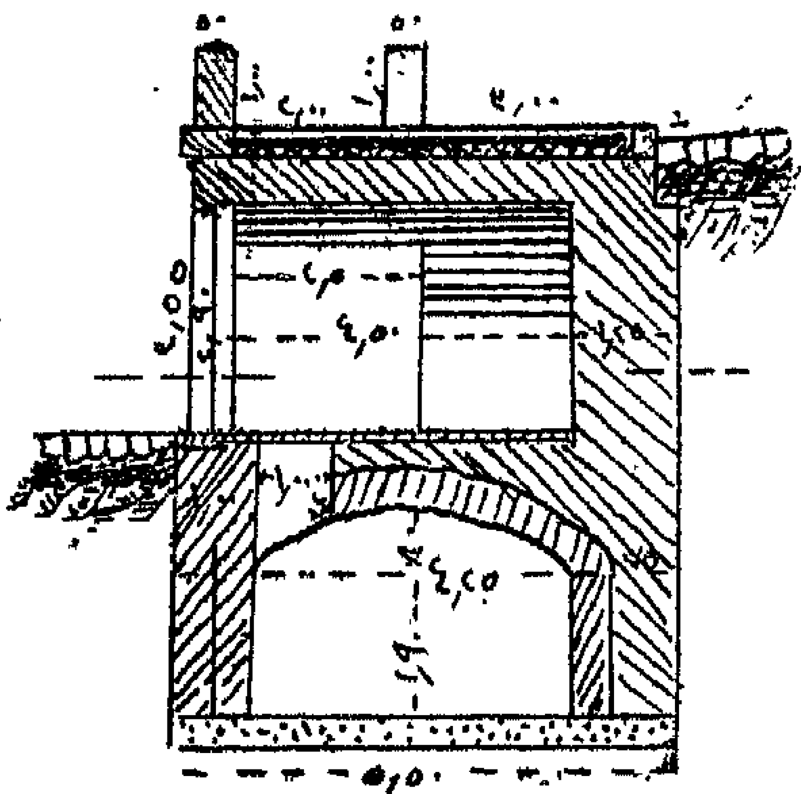
ش ٤٨



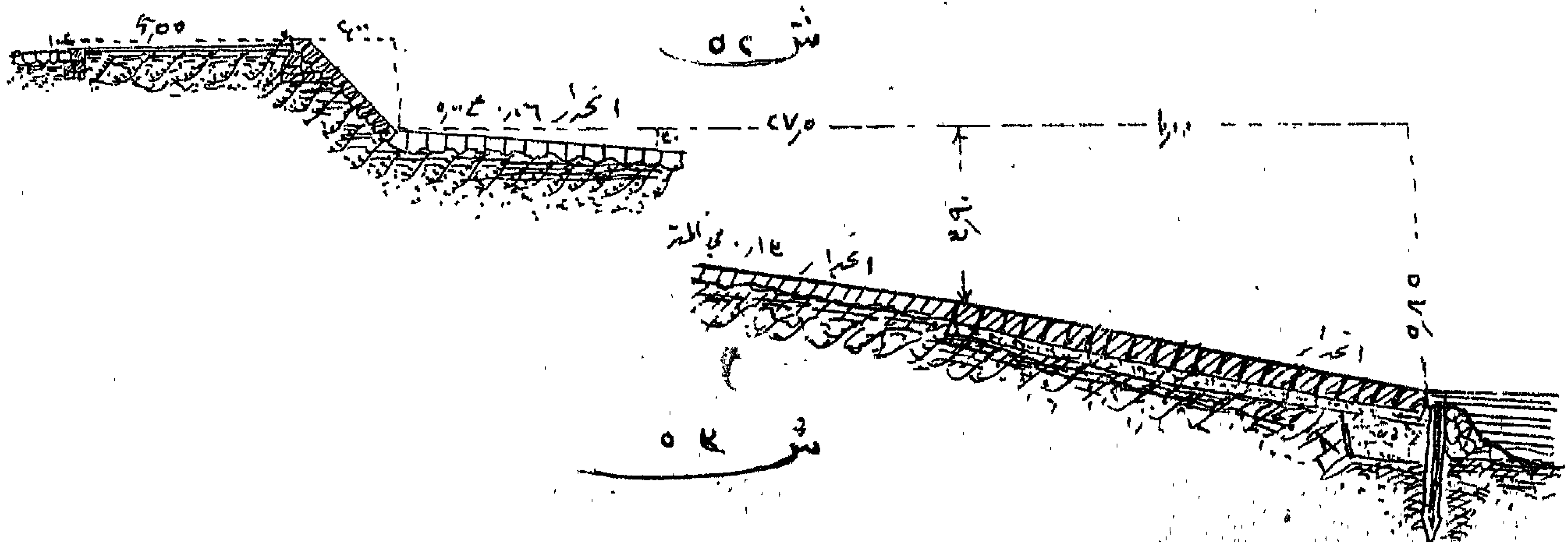
ش ٥٠



ش ٥١



ش ٥٢

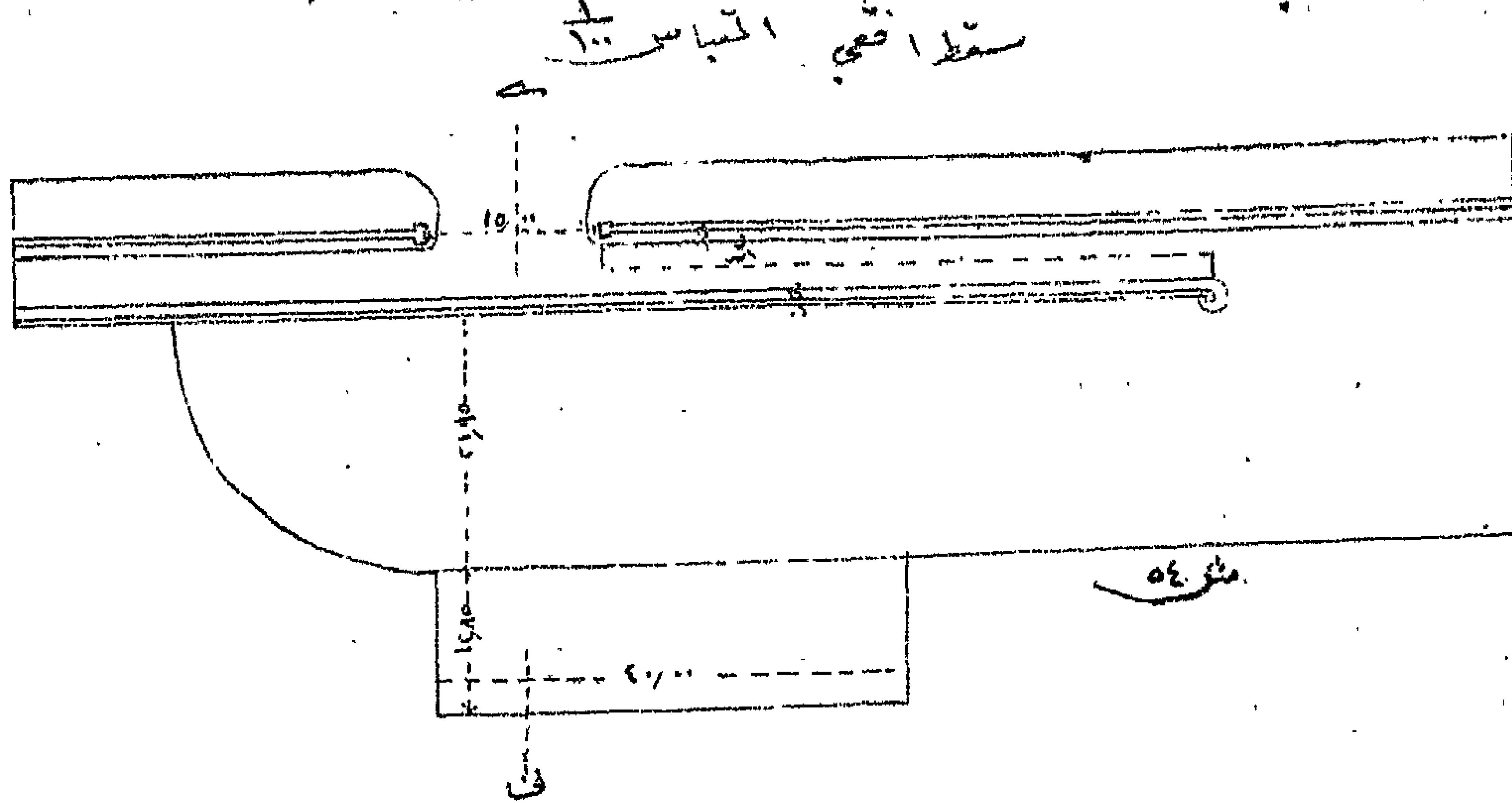


ش ٥٣

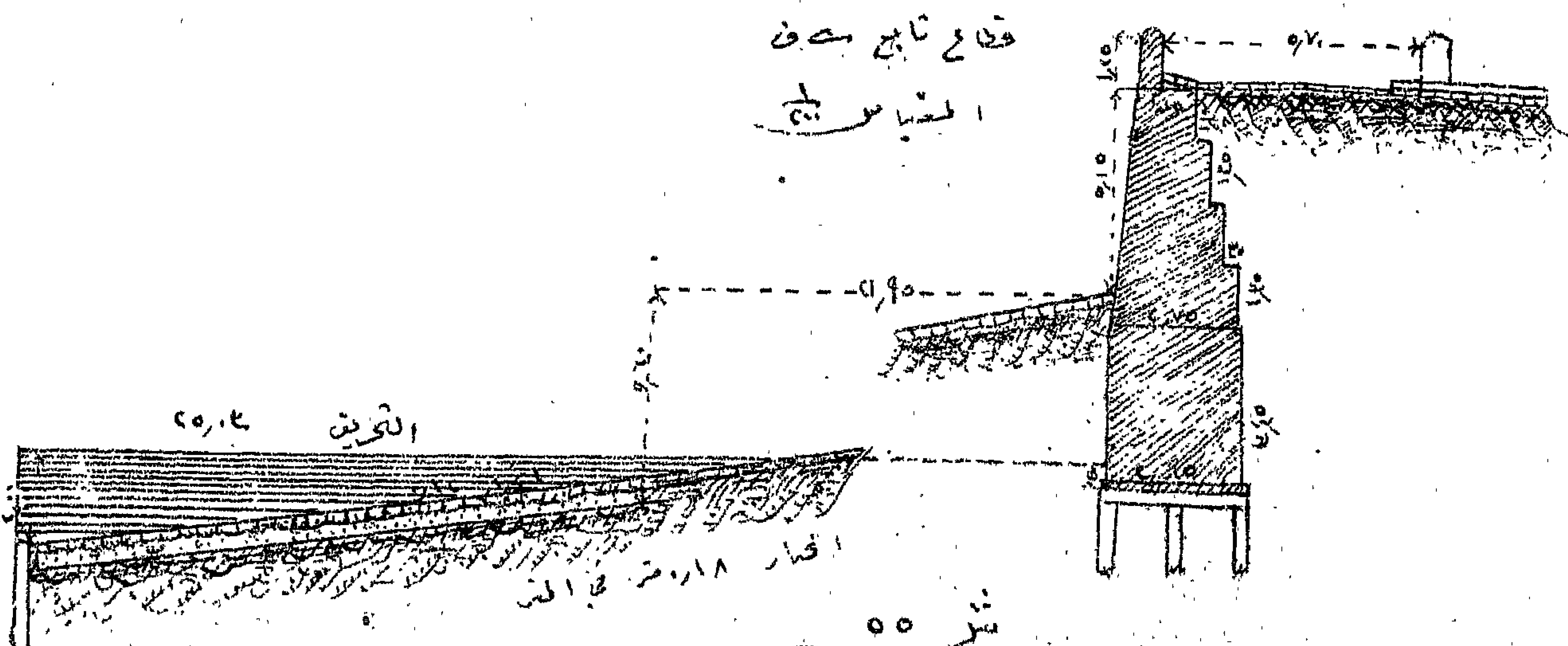
الانحدارات

لايخفى أنه لأجل انزال العربات الآتية الى المين الواطية لشحن أوتفريغ بضائع وتوصيلها من سطح جسر الرصيف الحسطح هذه الميْن يلزم عمل طرق مائلة تسير عليها تلك العربات وهذه الطرق المائلة هى التى اطلقنا عليها أسم الانحدارات والانحدارات ينبغى أن تسند بحيطان مشابهة لحيطان الأرصفة التى هى موضوعة فيها

وقد تكون الانحدارات ذات يد واحدة أو ذات يدين وذلك بحسب احتياجات سير العربات بدون تعطيل ولا ينبغى ان يزيد مقدار الميل فيها عن ٠٧ر متر أو ٠٨ر متر فى كل متر بل الافضل ان يجعل الميل أقل من ذلك اذا كان وضع المحل مساعدا على تقليله عن ذلك وأما حائط الرصيف من خلف الانحدار فمن حيث ان الدفع الواقع عليها معدوم عند أعلا نقطة من الانحدار وقليل فى الأجزاء العليا المجاورة لتلك النقط فمن باب التدبير يلزم الاكتفاء بتأسيس جزء هذه الحائط المجاور للجزء العلوى من الانحدار على طارات من العقود أكتافها محمولة على تلوبحات استواؤها أوطى بقليل من استواء الجسر المنحدر وهذه التلوبحات محمولة حسب العادة على رؤس الخوازيق وأما الجزء المجاور للطرف الاسفل من الانحدار فانه يلزم تأسيسه بالطريقة المستعملة لتأسيس حائط الرصيف فى المحلات التى لم تكن بجانبها انحدارات


شكل ٥٤

وشكلا ٥٤ و ٥٥ يبينان صورة انحدار ذى يدين مصنوع بجانب رصيف احدى يديه توصل الى مينة واطية ويده الأخرى الى طريق موجود تحت علو قنطرة


شكل ٥٥

مين سحب الأخشاب

فى البلاد التى ترد اليها أخشاب العمارات والحريق على صورة قطارات رواسى عائمة على وجه الماء يلزم ان تنظم بسواحلها مين سحب مخصوصة بحيث يتيسر فك الاخشاب الموجودة بهذه القطارات من بعضها وسحبها على تلك المين بغاية السهولة ولأجل ذلك يكفى تنظيم الموردة الطبيعية للساحل على هيئة انحدار لطيف من ابتداء الرصيف لغاية سطح التحريق وهذا الانحدار يصير تبليطه بالبلاط الحجارى حتى لا يختل نظام سطحه من تأثير أرجل الخيل والعربات عليه أو من تآكله بأخشاب العمارات التى تسحب عليه

فأما القطارات العائمة فأنها تأتى الى الموردة التى تنظمت بالصورة الموضحة آنفا وتقرب منها على قدر الامكان حتى تلامسها فان كانت هذه القطارات هى من أخشاب الحريق فعلى العربات الآتية لنقل أخشابها أن تدخل فى الماء بشرط أن لا تتجاوز أرض المينة ثم تصلح نفسها بطول القطر وعند ذلك تبتدى الاشخاص التى يفكونها بتحميلها أولا فأولا على العربات

وأما ان كان القطر الوارد هو من أخشاب العمارات فبمجرد انفكاك كل قطعة من القطر يصير سحبها بواسطة خيول واقفة على المينة حتى توصلها الى المغلق ان كان قريبا من المينة كما هى العادة وأما ان كان المغلق بعيدا يلزم شحن هذه القطع على عربات الكو لأجل توصيلها اليه دفعة واحدة

ولأجل سهولة اجراء هذه العمليات المتنوعة يلزم أن لا يكون الميل العرضى لمينة السحب كثير الوقوف وقد دلت التجربة على أن الميل الأكثر موافقة لذلك هو ٠١٠ر متر فى المتر الواحد وأنه لا يصح تجاوز هذا الميل الى أكثر من ٠١٥ر متر وأما الجزء الأسفل من أى مينة سحب فأنه لا بأس من زيادة ميله العرضى عن ذلك لأجل سهولة اقتراب القطارات من الموردة وأما المنطقة العليا فأنه يلزم بالعكس تقليل الميل العرضى فيه الى ٠٠٦ر متر فى كل متر وهذا الميل يعتبر على ٦ أمتار من عرض المينة فقط وذلك لسهولة سير العربات المشحونة عليه سيرا طوليا

وشكل ٥٣ السابق يبين القطاع العرضى لأحدى مين السحب المواطنية ويبين ايضا قطاع بجبيرة من البنا ساندة لجسر الرصيف ولهذه المينة انحدارات لكل واحد منها ايدين عرض كل منها ٦د٥٠ متر يجتمعان مع بعضها فى بسطه طولها ٠٠د١٠ متر وميلها ٠٦٦ر متر فى كل متر وهذان الانحداران معدان للتوصيل بين الجسر والمينة السفلى

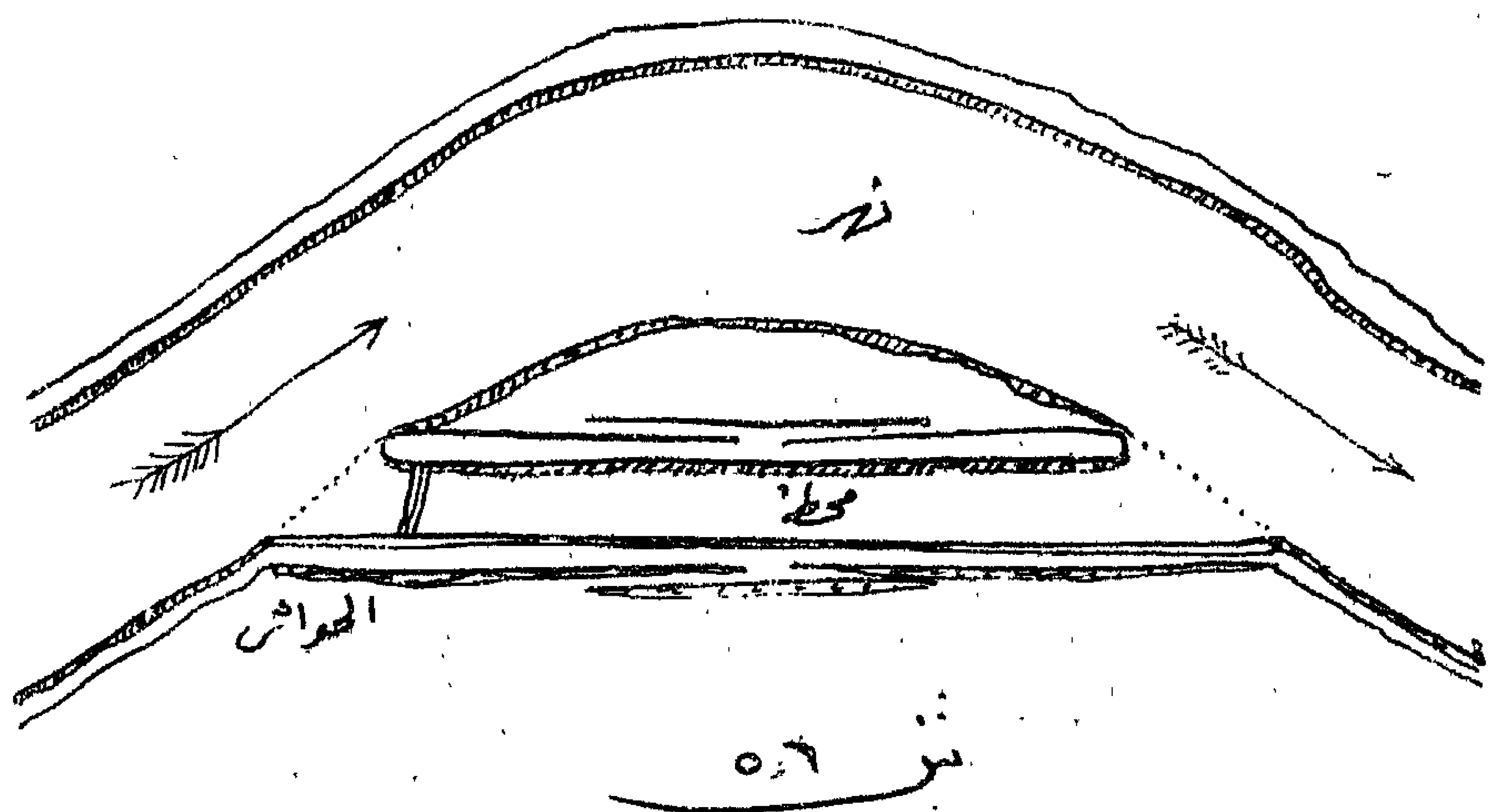
المحطات

حيث أنه لا يخلو الحال من الاحتياج الى ربط بعض سفن بجوار المينة الى وقت سفرها فينبغى حينئذ لمصلحة الملاحة ان ترتب لهذه السفن محلات تلتجئ اليها لتحتمى فيها من تراكم كتل الثلج العائمة مع التيار بجانبها وهذا لا يكون الا فى البلاد الباردة أو من بعض أسباب أخرى كالخوف عليها من الرياح أو من التيارات السريعة أو بالأقل لعدم مزاحمتها للعوز الملاحى فتعطل سير السفن المارة والمحلات التى تخصص لذلك هى ما تسمى بالمحطات

والمحطات يمكن جعلها فى احدى السيالات التى توجد بجانب النهر الأصلى (والسيالة هى عبارة عن فرع صغير يوجد طبيعة بجانب الشاطئ يتفرع من النهر ثم يتصل به ثانيا) فيسد الفم العلوى لهذه السيالة بواسطة حواش من التماشيب على هيئة الشبكة لأجل أن يسمح لتيار الماء بالمرور منه فى الأوقات الاعتيادية وعند ما تظهر الكتل الثلجية ويترآى ورودها يوضع على الوجه الأمامى للحواش اعنى الذى جهة النهر ساتر من الواح الخشب السميكة وضعا رأسيا بحيث تكون متلاصقة تقريبا مع بعضها ومرتفعة عن استواء الماء لكى تمنع كتل الثلج من الدخول الى السيالة من المسافات الخالية الكائنة بين قطع الحواش المختلفة

وينبغى دائما أن يترك فى الحواش بالقرب من الشاطئ محل لمرور السفن لكى يتأتى لها الدخول والخروج من السيالة فى الاوقات الاعتيادية بالسهولة من كل من فوهتيها بحسب الطلب وفى هذه الحالة يمكن الانتفاع بشواطئ السيالة وجعلها مينا للشحن والتفريغ موقتا

فأن لم توجد على النهر سيالات يمكن ان يحفر على احد شاطئيه حوض بحيث يؤخذ مسطحه بالحساب بالنسبة لعدد السفن التى يترآى للمهندس احتمال رسيانها فى المكان المعين والالتجاء اليه ويلزم أن يكون هذا الحوض متصلا بالنهر بواسطة مجار حاكم عليه قنطرة لكن قد وجد بالتجربة ان المحطات التى بهذه الصورة الأخيرة لها عيوب لكونها تردم وتتوحل بسرعة فيلزم لها بالضرورة عمليات تطهير كثيرة أو أنه لعدم وجود تيار للماء الذى فيها فأن المياه تتجمد فيها قبل ان تبتدى مياه النهر التى هى متصلة به فى التجمد فيتعسر وقتئذ ادخال أو اخراج السفن فالاوفق حينئذ عمل سيالة صناعية فى احدى بروزات الشاطئ [كما يتبين من شكل ٥٦]



وينبغى دائما استيفاء الشروط الآتيه عند عمل أى محطة وهى

أولا ان تكون المحطة حامية للسفن من الغرق ومن تأثيرات الثلج وتراكمه

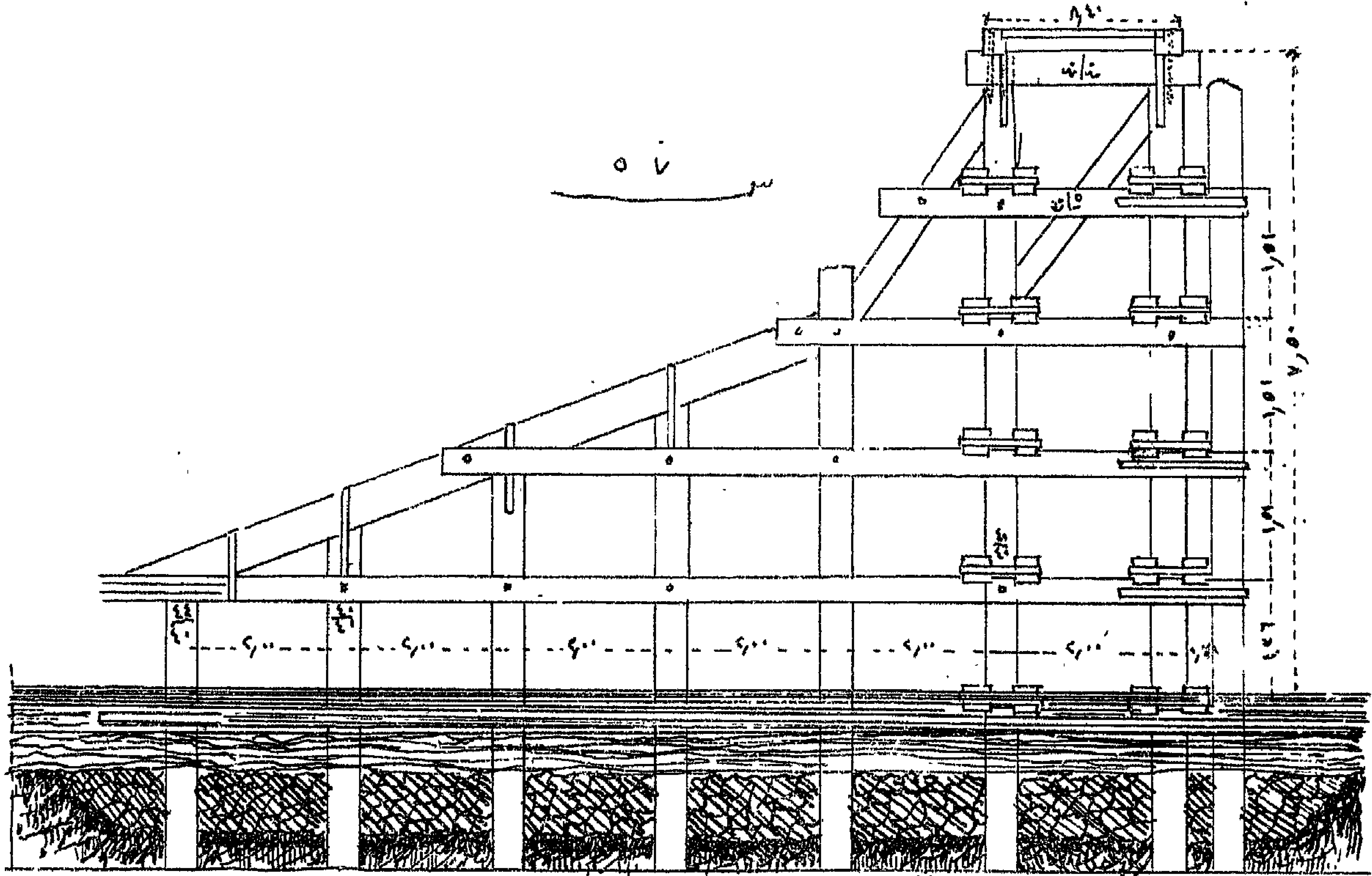
ثانيا يلزم ان يكون دخول وخروج السفن من والى المحطة ممكن اجراؤه بغاية السرعة والسهولة بحيث لا تتعطل حركة الملاحة

ثالثا يلزم أن لا تكون المحطة بعيدة عن احدى المين لكى يمكن التجاء السفن الراسية على تلك المينة اليها عند اللزوم

رابعا يلزم ان تكون المحطة عند الأحتياج قابلة لاستعمالها كمينة للمراكب التى تضطر بسبب رداءة الأنواء الى المكث بها زمنا طويلا

خامسا ينبغى ان يكون متسلطنا فيها تيار ذو سرعة كافيه لمنع ارتدامها وتجمد مياهها على قدر الامكان وقد

وقد بينا فى [شكل ٥٧] صورة أحد الجلونات أعنى التخاشيب الرأسية العرضية التى يتركب منها الحواش الذى يعمل فى فم السيالة التى يصير انتخابها لاستعمالها محطة لوقوف السفن فيها



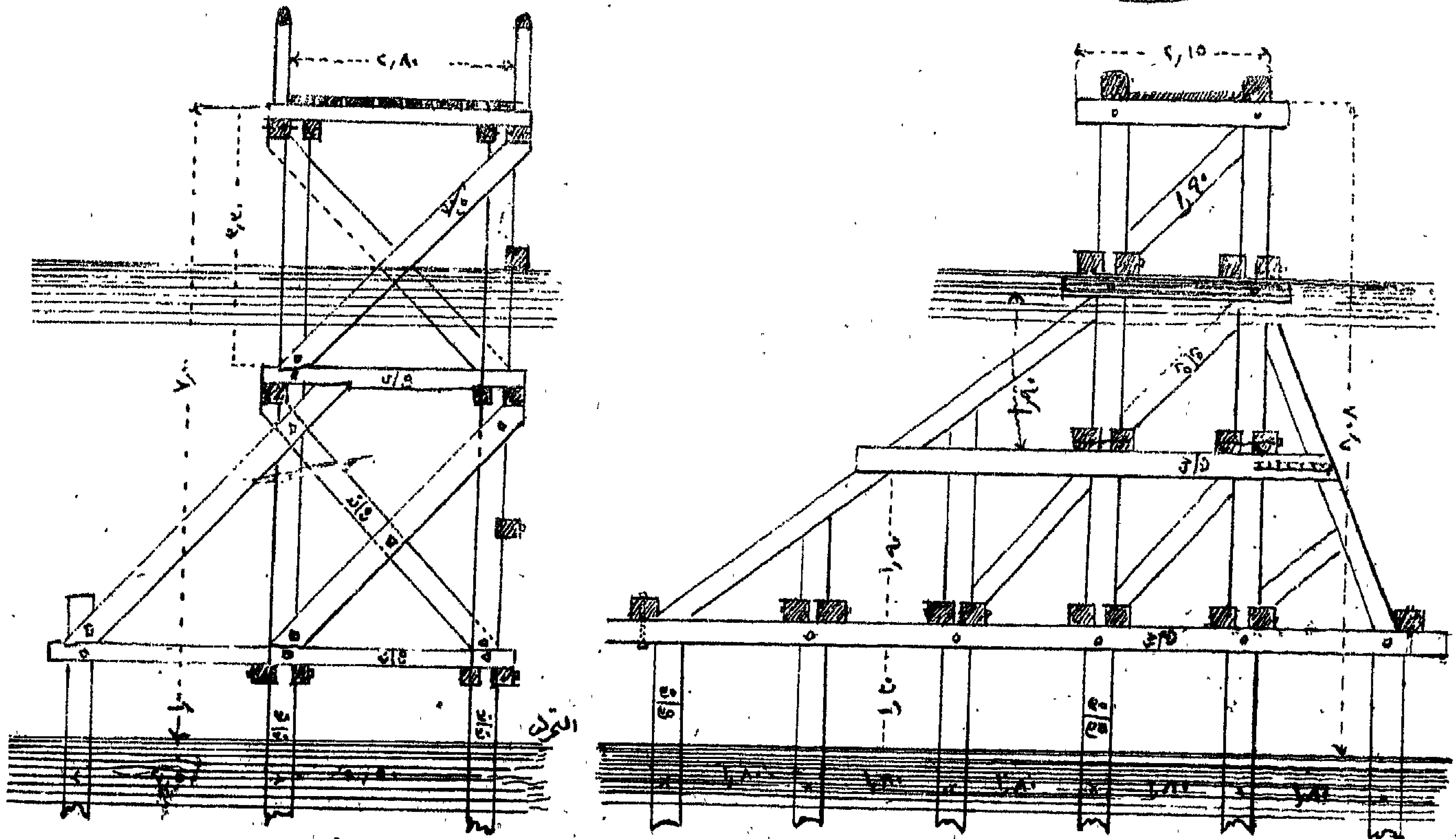
والحواش المبين فى الشكل المذكور مرتفع بقدر ٥٠ ر٧ متر فوق استواء التحاريق ولكن لا ينبغى ان يتوهم من تحديد هذا الارتفاع أن الحواشات على العموم تكون ارتفاعاتها كذلك لأن ارتفاع أى حواش يلزم أن يكون على الدوام مساويا لارتفاع حيطان الارصفة الموجودة على النهر المعلوم أعنى لحد استواء أعلا مياه الفيضان المعهودة فى النهر المذكور والخوازيق فى هذا المثال غاطسة فى الأرض بقدر ٠٠ ر٤ متر وكل خازوق فيها مأخوذ من قطعة واحدة والمدادات الرابطة لخوازيق الجلون الواحد تكون من قطعة واحدة أيضا أعنى بلا وصلة وهذه الجلونات موضوعة بالتوازى لبعضها على بعد ٠٠ ر٣ متر بين كل جلونين متواليين من المحور الى المحور ومرتبطة مع بعضها بواسطة مدادات طولية لكن بشرط أن لا يكون فى اخشاب هذه المدادات قطع طولها اقل من ٠٠ ر٦ متر وبشرط أن يعتنى فى أن لا يجعل على الخازوق الواحد أكثر من لحامين أو ثلاث لحامات من لحامات وصل قطع المدادات الطولية وأخيرا ينبغى ان يترك بجانب أحد شاطئ السيالة ممر لم يعمل عليه حواش لأجل دخول وخروج السفن منه وعرض هذا الممر يتغير بحسب أبعاد السفن التى تدخل منه فيكون ١٢ متر أو أكثر

وعندما يراد تغمية الحواش والممر فى وقت ورود الثلج يزلق على عرض الممر من فوق جميع طبقات المدادات العرضية اعتاب افقية قطاع كل واحد منها مربع ضلعه ٣٠ ر٠ متر وهذه الأعتاب تستند فى كل من

طرفيها على الخازوق الأول ثم تؤخذ الأخشاب المعدة للتخمية وترص بجوار بعضها مستندة من الخلف على هذه الأعتاب و ذلك فى مسافة عرض الممر وعلى نفس المدادات الطولية للحواش فى المسافات الخالية الكائنة بين الجلونات المتتالية حتى يحمى فم السيالة بأكمله بحيث لا يتيسر للثلج أن يجتاز الحواش ويدخل فى المحطة وكل قطعة من أخشاب التخمية التى تسمى احيانا بالمسلات قطاعها مربع ضلعه ٠,٢٠ ر‌بتر وأحيانا عوضا أن يحمى الحواش وممره بالمسلات تفضل تخميتها بواسطة مركب أو مركبين من المراكب القديمة فيجعلان فداء لها فى السفن وتربطان بطول الحواش من فوق الريح فبوجودهما تبعد كل الثلج العائمة عن الحواش لكن السفينة أو السفينتين اللتين يصير تصديرهما للثلج يكابدان منه تمزيقا كبيرا أو قليلا بحسب الأحوال

ومن الضرورى عمل الطريقة اللازمة لزيادة صلابة ومقاومة الأرض التى تحت تخشيبة الحواش بأن يلقى الدبش فيما بين الخوازيق بعد أن يحفر من القاع الطبيعى طبقة معينة تعوض بالدبش ويستمر على القاء الدبش حتى يساوى القاع العمومى للسيالة فإن لم يخش على ضيق الفتحة اللازمة لجريان الماء فيها امكن رفع الدبش لحد أول طبقة من المدادات وأما الممر فيلزم أن يكون به عمق كاف لتحمل السفن عند المرور

وبالجملة فإن تخاشيب الحواشات يمكن تنظيمها على صور متعددة تختلف عن بعضها كثيرا أو قليلا باختلاف الارتفاع وطول الأخشاب الموجودة وعلى حسب اهمية النهر المعلوم وكذلك تبعا لذوق المهندس الذى يصممها وها قد بينا فى شكلى ٥٨ و٥٩ انموذجين آخرين للحواشات وفيهما الجلونات متباعدة عن بعضها بقدر ٨,٠٠ متر من المحور الى المحور والتأمل فى تفاصيلها المبينة جليا فى الرسم كاف ويغنى عن التطويل فى الشرح



الجزء الثالث

فى الأشغال البحرية

فى الكلام على حركات البحر الملح ووصف أشغال المين البحرية ومتعلقاتها بوجه عام

فى بيان الحركات المؤثرة على مياه البحر الملح واسبابها وتأثيرها

كلام عام - فن الاشغال البحرية هو فن يبحث فيه عن الأصول والطرق الجيدة الواجب اتباعها فى انشاء جميع الاشغال الصناعية التى يلزم انشاؤها فى البحار الملحة لأجل تسهيل الملاحة بها

ولهذا السبب قد سمى بعض المؤلفين هذا الفن بالملاحة البحرية قياسا على فن الملاحة الداخلية الذى يبحث فيه عن اشغال الملاحة فى الأنهار والترع وقبل الدخول فى شرح القواعد والطرق الواجب اتباعها فى انشاء الاشغال والمبانى المعدة لتسهيل الملاحة البحرية يحتم علينا أولا أن ندرس الأسباب المختلفة المؤثرة على كتلة مياه البحر الملح الشاغل لثلاثة ارباع كرتنا الارضية تقريبا اذ بدون معرفة تأثيرات هذه الأسباب يقع المهندس فى أشر الخطأ عند ما يريد انشاء بعض اشغال صناعية داخل هذه الكتلة المائية العظيمة جدا والتى هى دائما فى حالة هيجان مستمر تقريبا

والاسباب التى يقع تأثيرها على كتلة البحار الملحة هى عديدة جدا ولكن الأصلى منها وذو الفعل الشديد هو اربعة أسباب فقط وهى الأمواج والتيارات ثم المد والجذر ثم الرياح ولنشرح هذه الاسباب على الترتيب فنقول

فى الأمواج

الأمواج هى عبارة عن حركة اضطرابية تحصل لكتلة الطبقات العليا من مياه البحر الملح باسباب هبوب الرياح عليها

وذلك أن قوة الريح بتأثيرها على سطح البحر تحدث فى عناصر كتلته الثابتة العديمة التماسك حركات تماوجية سميت من أجل ذلك بالأمواج فان كان تأثير الريح حاصلا بالتماس فقط لسطح البحر فحصول الأمواج فى هذه الحالة يكون من مجرد الاحتكاك فقط ولذلك تكون هذه الأمواج قليلة الوضوح والبيان واما ان وقع تأثيره بالميل على سطح البحر ظهرت الأمواج واشتدت وكانت شدتها اعظم كلما كان هذا الميل أعظم والجزء البارز المحدب من الموجه يسمى ظهر الموجه وجزؤها الأوطى المقعر يسمى جوفها وكل موجة تتركب من ظهر ومن نصفى جوفين وارتفاع الموجة هو متوسط ارتفاعى قمتين متتاليتين عن قاع الجوف المنحصر بينهما وطولها هو البعد الافقى الكائن بين هاتين القمتين

والموجه تكون طويلة كلما كانت النسبة بين ارتفاعها وطولها صغيرة وفى حالة عكس ذلك يقال

الموجه

للوجه قصيرة والحركة التموجية للبحر ليست الا حركة ظاهرية فقط بمعنى اننا اذا نظرنا الى سطح البحر فى حالة هيجانه ونحن فى سفينة نظن ان الأمواج فى سير وتقدم تبعا لاتجاه دفع الريح لكن ليست الحقيقة كذلك لأننا اذا امعنا النظر جيدا الجسم عائم على سطح البحر نراه يرتفع ثم ينخفض على التوالى بدون أن يتعدى عن الخط الرأسى الا قليلا جدا ما لم يقع تأثير الريح على نفس هذا الجسم فيسير الجسم المذكور بدفع الريح له وليس بالنسبة لتأثير الأمواج وكذلك اذا انزل خيط الشاغول فى بحر متهيج الى عمق ما نراه لا يكابد أدنى زوغان محسوس

ويفهم من ذلك حينئذ أنه فى حركة الأمواج لا تترك العناصر السائلة المجاورة للسطح الا حركة ذبذبية بها تصعد الى اعلا ارتفاع ثم تنحط الى ادنى ارتفاع لها على التوالى صعودا وهبوطا رأسيين تقريبا ويمكن تشبيه حركة الأمواج بالضبط بالحركة التى نشاهدها فى قماش علم أو راية متلاعب فى وسط الريح حيث يتراءى لنا أن النقط المختلفة من القماش تتباعد دائما عن الصارى الحامل للعلم مع انها باقية دائما على بعد ثابت منه تقريبا فاذا لم يهب النسيم الا برهة قصيرة فأن التيارات السطحية للماء التى تحصل فى هذه الحالة تزول بسرعة وأما اذا استمر الهبوب زمنا تراكمت الموجات الجزئية على بعضها وحدث عنها فى وسط البحر بعد ساعة أو ساعتين موج كالجبال أعنى على شكل نتوات هرمية زوايا رؤوسها حادة كثيرا أو قليلا ولكن بجوار الشواطئ لا يكون شكل الأمواج كذلك بل تكون لها أحرف طويلة مستمرة

واذا استمر فعل الريح من بعد أن تتكون الامواج فأن الأوجه التى يضربها الريح تميل بزيادة عن أصلها شيئا فشيئا وتعتدل بالعكس أوجهها المضادة لجهة ورود الريح وبعد مضى برهات زمنية قليلة يلتف الجزء الطولى من الوجه على هيئة حلزونية ثم يؤول بعد ذلك الى فواقع بيضاء فيقال حينئذ أن البحر رغرغ باللغة العامية

وحينما يبتدى الريح فى السكون فلا يشاهد حينئذ سوى موجات طويلة ذوات انحدار لطيف وسطح متساو ثم تستحيل اخيرا هذه الموجات الطويلة الى موجات قصيرة كثيرة العدد وتتصادم مع بعضها فيحدث عنها صوت وغاغة مخصوصة مميزة لها

وعلى العموم لا يحس بتأثير الأمواج الا لحد عمق معلوم يكون كبيرا فى اوقات الرياح وصغيرا فى الأوقات المعتدلة الهواء لكن اذا كان القاع قريبا من سطح الماء فأنه يحدث رد فعل على الأمواج فترتفع هذه حينئذ وتتكسر كما يشاهد ذلك فى المحلات التى يكون قاع البحر فيها عاليا أو فى محلات الصخور والشعب المانع للملاحـــة

وبالقرب من الشاطئ يصير القاع المنحدر من الساحل مانعا للموج فتضطر هذه الى الانزلاق عليه مع زيادة فى ارتفاعها الاصلى وينشأ عن هذه الحركة التماوجية الرأسية حركة افقية وبهذا السبب اذا جاءت الامواج وضربت بعض مبان أو أشغال صناعية فى البحر احدثت بها تلفيات وتآكلات فمن واجبات فن المهندسين محاربة هذه التأثيرات المضرة بالمبانى البحرية دائما لاجل التغلب على فعلها ومنع شرورها

وعند نزول موجة من الأمواج بعد صعودها على المستوى المائل لقاع الشاطئ تتقابل عند رجوعها مع إحدى الموجات التالية فتتضارب معها وبما ان الموجة الجديدة تكون اقوى وواقع عليها ضغط من الأمواج الآتية بعدها فتتغلب على الموجة الراجعة وتجاوزها ثم تسقط متقدمة على الشاطئ وفي أثناء سقوطها تحصر في جوفها كمية من الهواء وهذه الكمية هي التي تحصل منها الفواقيع البيضاء التي تشاهد دائما في مثل هذه الأحوال أما اذا جاءت الموجة وضربت مانعا من الموانع ذات الوجهات الرأسية تقريبا ضربا عنيفا فأنه يحصل من ذلك هيجان موضعي شديد جدا وينقذف الماء رأسيا من المصادمة ثم يسقط بعنفوان بتأثير ثقله ويرتد بحركة سريعة تسمى بالارتداد الموجي وتأثيرات هذه الحركة تكون في الغالب متلفة للمباني البحرية بما يحصل لأساساتها من النحر بفعل الارتداد الموجي وتوجد ثلاثة انواع من الارتداد الموجي وهي الآتي بيانها

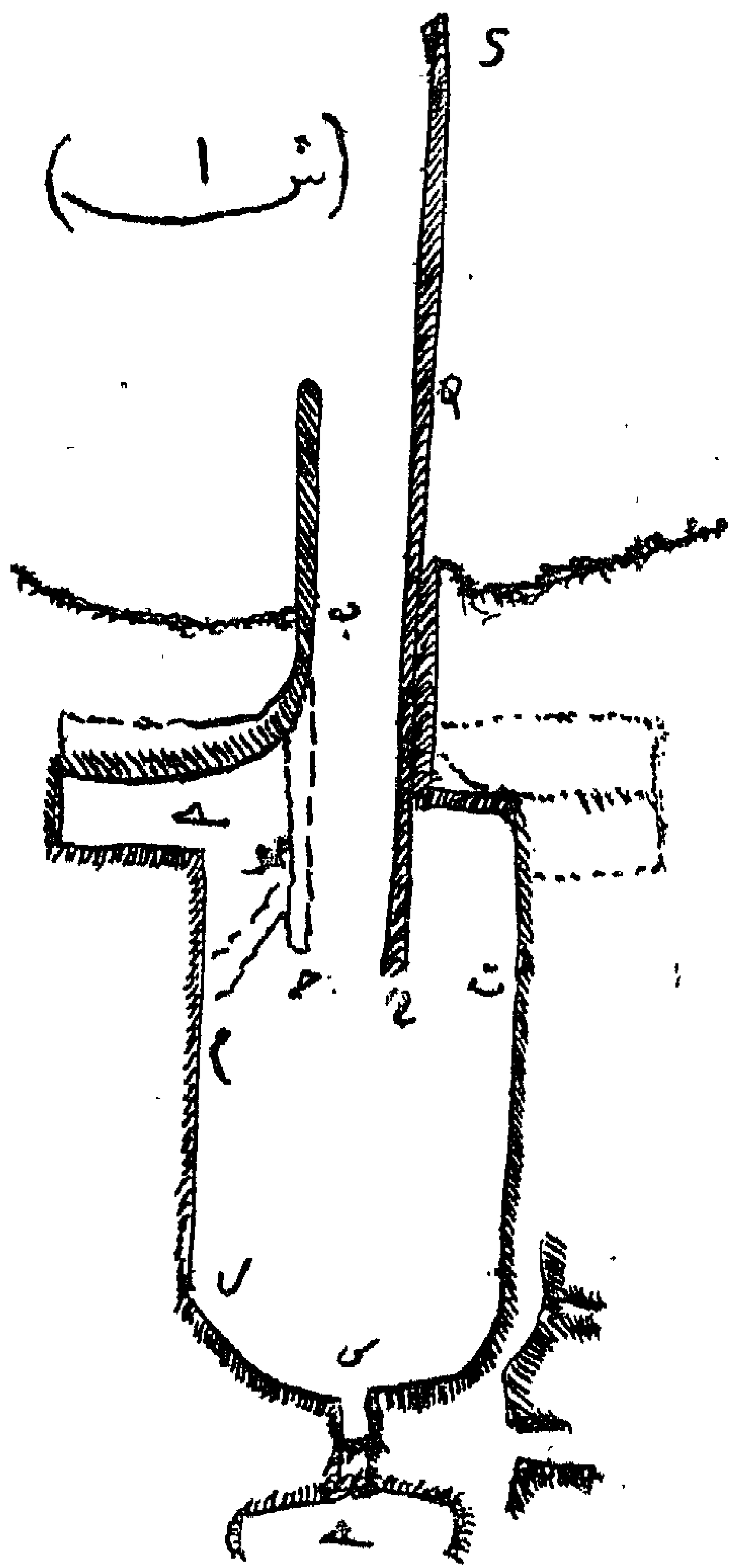
اولا ـ الارتداد الانصدامي اعني الذي يحصل من تصادم الموج مع حائط أو ما أشبهها
ثانيا ـ الارتداد الانعكاسي اعني الذي يحصل من انعكاس الأمواج
ثالثا ـ الارتداد الدوراني أعني الذي يحصل من دوران الأمواج

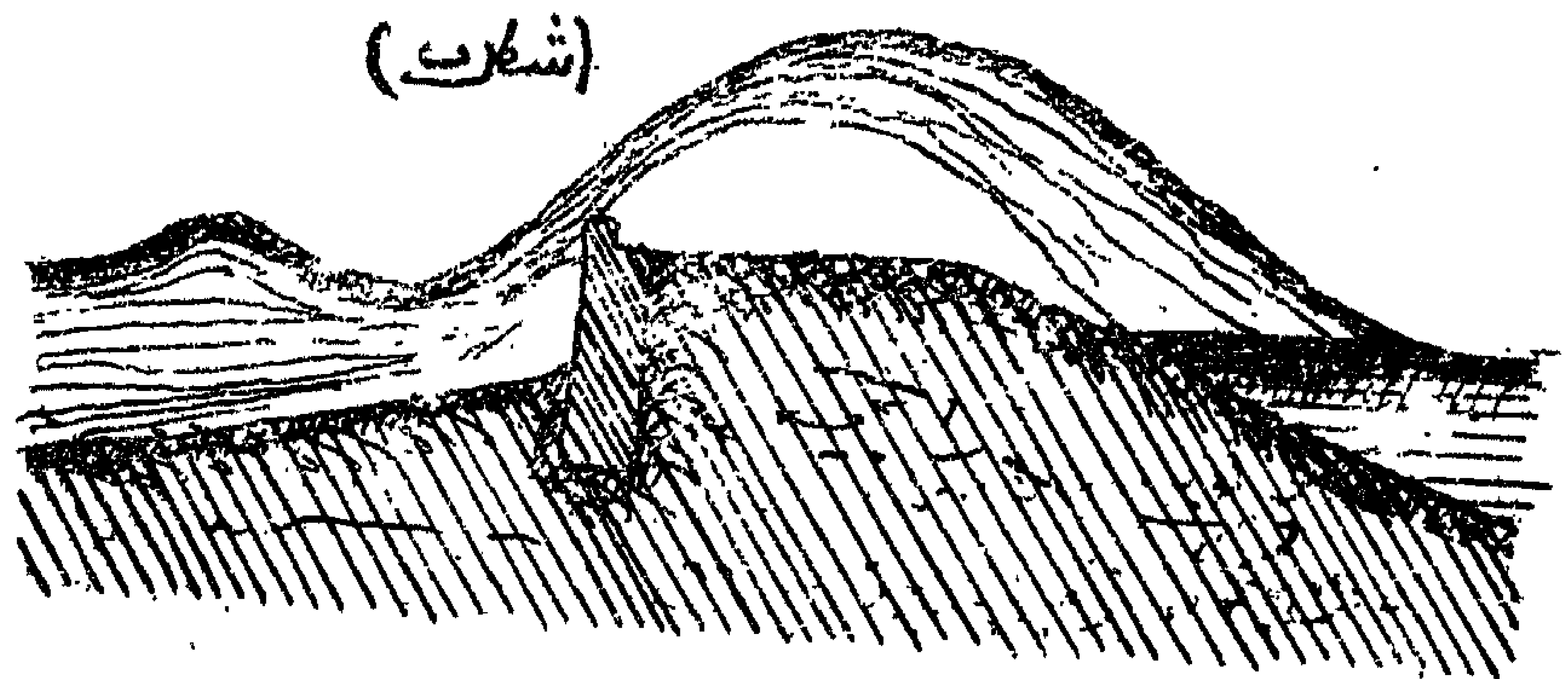
الارتداد الانصدامي ـ حينما تلاقي موجة مع مانع رأسي مقاوم لها فأنها تنعكس جزئيا وينصرف جزء من قدرتها الحية من المصادمة ويستحيل الى حرارة أما الجزء الأعظم منها فأنه ينصرف في توليد شغل رافع للماء لاننا نرى الماء يرتفع رأسيا على طول المانع ويرتفع الى ارتفاع جسيم احيانا وهذا الجسم الصاعد يبقى دائما حافظا لجزء من دفعه الافقي بحيث متى تجاوز الماء الصاعد قمة المانع ظهر هذا الدفع الافقي وقذف الماء من فوقها على هيئة منحنى كما في كالمبين في شكل ب ا ج ومتى فقدت القدرة الحية لهذا الجسم الصاعد فأنه يهبط ويأخذ سرعة متزايدة من اعلى الى أسفل ويجوف سطح الماء بأسفل جدار المانع وربما انكشف القاع في هذا المكان ولو أنه موضوع تحت عمق كبير بالنسبة للأستواء المتوسط للأمواج وفي حالة نزول هذه المياه تهجم على الأرض لتبشلها وتنخرها

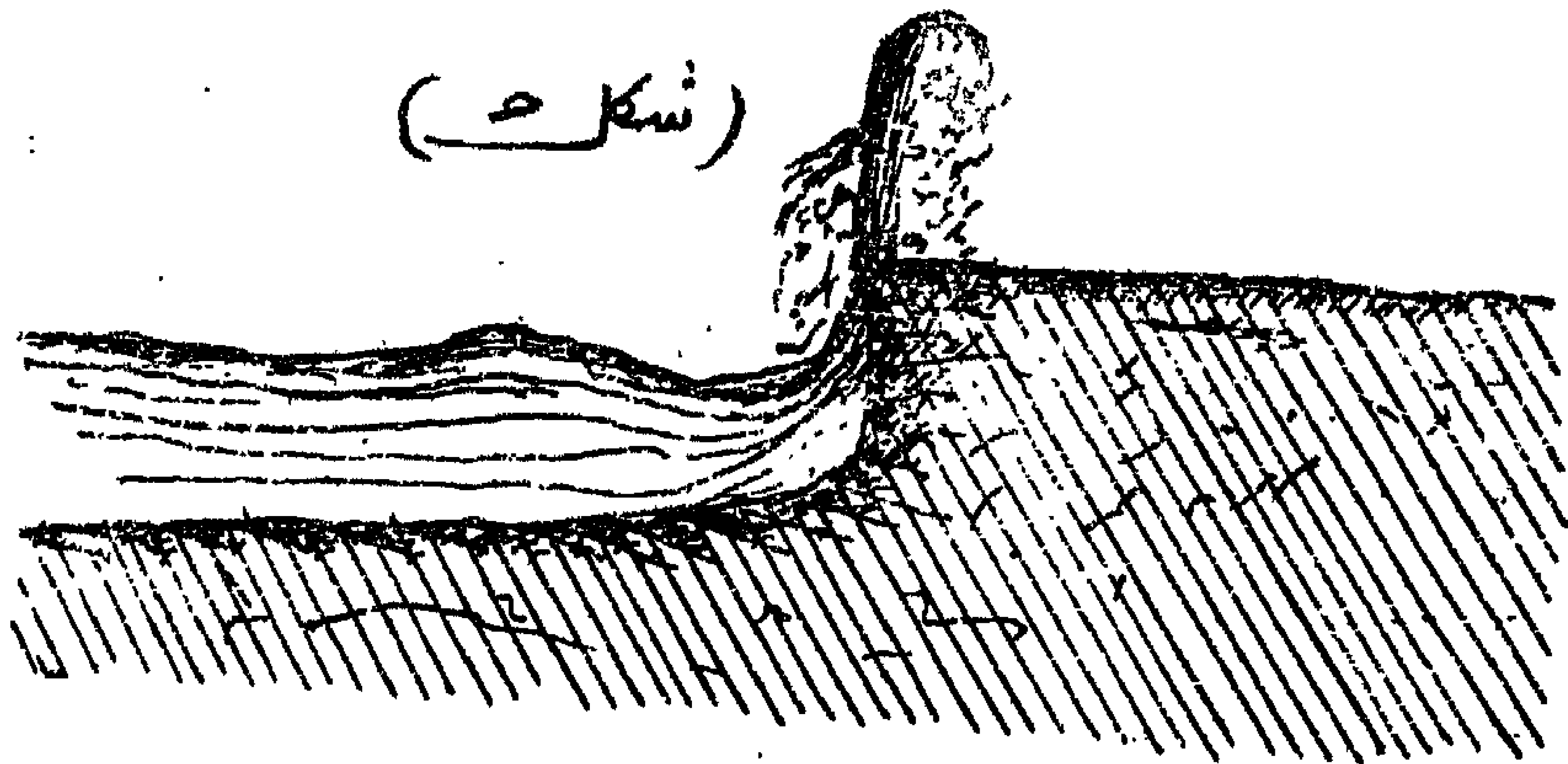
والنهاية العظمى لعمق النحر لا توجد عند نفس قاعدة المانع مباشرة بل على بعد معلوم منه وتتصل أوطى نقطة من النحر مع قاعدة المانع بواسطة شوه منحن مخصوص وينسب هذا التأثير الى الزوغان الذي يعتري بعض خطوط السائل على طول ارتفاع المانع

الارتداد الانعكاسي ـ لأجل معرفة الارتداد الانعكاسي نعطي هنا بعض امثلة مما ذكره كثير من المؤلفين على الارتداد المنسوب لانعكاس الامواج فنقول

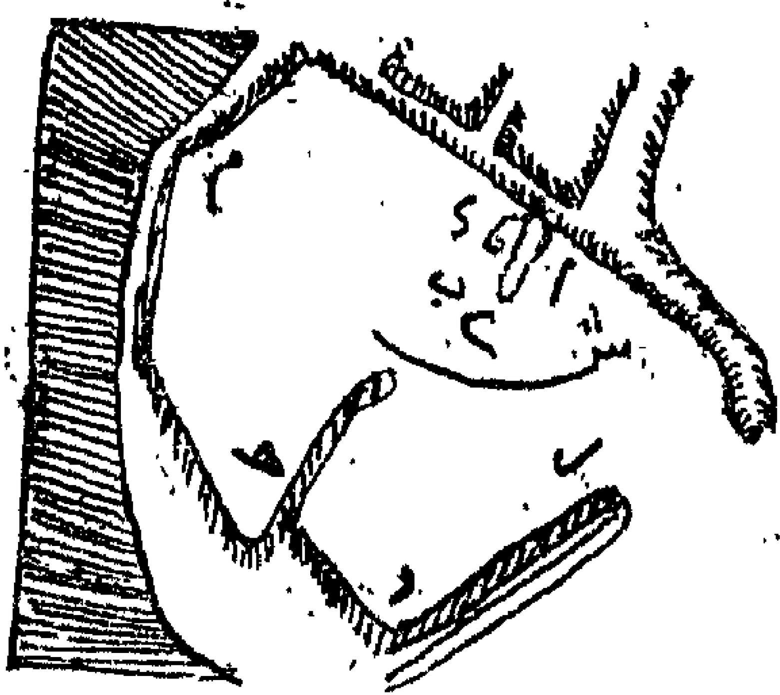
أنه في مينة (شربور) بفرنسا المبينة في شكل ا بالصحيفة الآتية كانت ضربات الريح الذي كان يهب من بين المغرب والشمال الغربي تحدث هيجانا شديدا في جميع انحاء المينة الأمامية م ر س ت وما ظهر هذا الهيجان الا من بعد هدم الجزء الداخلي سح من الجسر الغربي ثم ازداد بعد ازالة الصخور







الصخور وم وعلاوى القاع التى كانت فى الجزء الشمالى من المينة الأمامية وسبب ذلك انما هو انعكاس الأمواج الآتية من جهة الغرب أولا على الجسر الشرق ده ثم انعكاسها ثانيا على الرصيف الرأسى حـم فتنتشر بحريه لغاية اقصى نقطة داخل المينة الأمامية لأنها قبل هدم الجسر وازالة الصخور كانت تقابل فى اثناء سيرها مانعا يمنعها عن الدخول



وكذا فى مينة (سيوتا) (المبينة فى شكل ٤) قد انشأ المولص اب على امتداد طابية (بيدوار) لأجل حماية المينة المذكورة من الرياح التى تهب عليها من ابتداء الشمال الى الشمال المشرق وكذا لاجل جعل المينة سهلة الوصول فنشأ عن ذلك أن الرياح الآتية من بين (جنوب - جنوب غربى) و (جنوب - جنوب شرقى) تحدث موج تأتى وتتقابل مع التجويف ب ثم تزوغ شيئا فشيئا لتذهب وتسبب حصول اوتداد جسيم على طول الرصيف م حـ وفى الابتداء حتى

قبل انشاء المولص كانت هذه الموجة تتبع اتجاه سيرها بحرية وتمر من جانب الطابية (ا) ولاجل تقليل مثل هذا الارتداد الذى حدث اضطروا الى انشاء رأس بارزة ء أو وضع قاطعة امواج عائمة أمام المينة ثم استعوضت قاطعة الامواج المذكورة بمد المولص ور على هيئة منحنى تقابيه موجه نحو الجنوب وهكذا

الارتداد الدورانى — الارتداد الدورانى هو الهيجان الذى يحدث من الامواج التى تغير اتجاه سيرها الاصلى اعنى حينما كانت فى الغاطس تغييرا تدريجيا بسبب تتبعها لمحيط مانع من الموانع التى تقابلها فى اثناء سيرها ثم تأتى اخيرا وتتقابل مع جدران مقابلة لاتجاه سيرها الجديد وان كانت فى الحقيقة غير مقابلة للاتجاه الاولى لتلك الامواج فى الغاطس

مثال مينة (باسطيا) الكائنة على الساحل الشرقى من جزيرة الكورس شكل ٣ هذه المينة محمية بواسطة مولص هـ ء متجه على استقامة الساحل البحرى الجنوبى

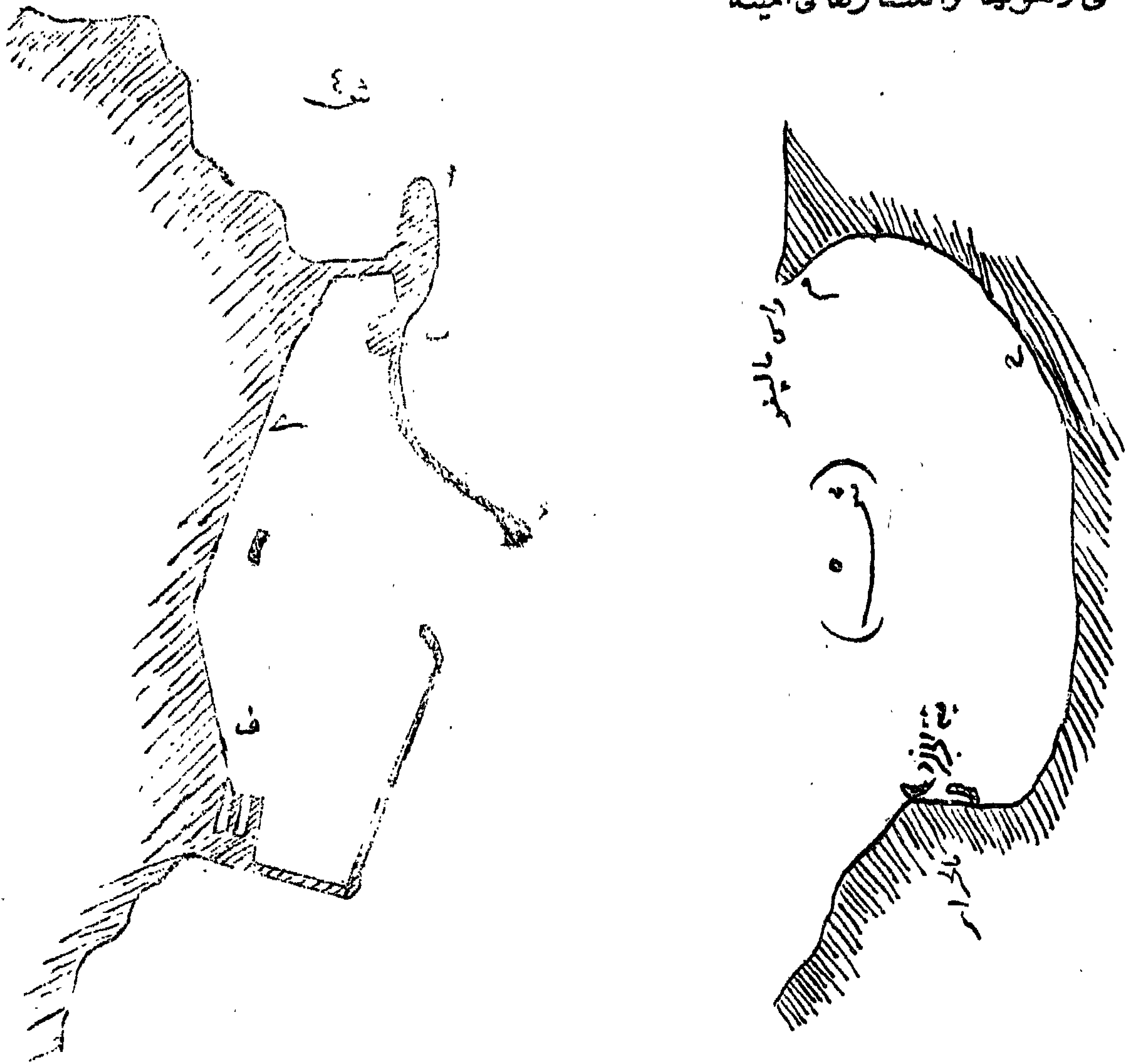


ب ح ومع ذلك فأن الرياح الشمالية بدورانها نحو المشرق تحدث ارتدادا عظيما فى اقصى نقطة فى المينة ح ط م وفى الواقع لأن الموجه عندما تأتى الى الجهة ء تصير غير مسنودة بالمولص فتحل الى جهة الغرب صخور تعرف بصخور (ليون) تنعكس عليها وتقذف على ح ط م اما انعكاسها على الساحل ت و فليس له تأثير محسوس على حصول الارتداد لأن الموجه عندما تصل الى هذا الساحل تكون فقدت معظم قوتها على الصخور التى قابلتها من قبل

وكذا مينة الجزائر فأن ساحلها ومولصها القديم ا س متجهان تقريبا من الشمال الى الجنوب ومن مشاهدة شكل ٤ بالصحيفة التالية نرى ان هذه المينة كان يجب ان تصير محمية جدا من الامواج الآتية من جهة الشمال وجهة الشمال الشرقى والتى هى أشد ضررا مع ان هذه الامواج تحدث فى المينة هيجانا شديدا جدا وتصيرها فى حالة صعبة مدة الفورتونات وذلك لأن الأمواج كانت تدور حول الطرف ن من المولص وتدخل فيها فتحدث ارتدادا شديدا وبواسطة انشاء الجسر ىء الذى صار مده فى هذه السنين الأخيرة قد زال الضرر وهذا ما يثبت لنا ان الهيجان لم يكن منسوبا لانعكاس الأمواج على الساحل المقابل لها م ح من الحوض شكل بالصحيفة الآتية لأن هذا الساحل لم يكن فى الواقع منحدرا رمليا ذا انحدار لطيف تحدث عليه الامواج ولا تنعكس والارتداد ظهر ثانيا بعد انشاء الأرصفة الرأسية ى ف التى حلت محل المنحدر القديم الاصلى وتقدمت فى الماء نحو ١٥٠ مترا وفى الوقت الحاضر صارت المينة المذكورة محمية بواسطة الجسر الجنوبى لان الامواج التى تدور

حول

حول الجبهة ء من الجسر البحرى تعانى صعوبات عظيمة فى دخولها وانتشارها فى المينة



ارتفاع الأمواج وقوتها - ارتفاع الأمواج فى البحار المالحة يختلف باختلاف اعماقها واستعراضها للرياح ففى البحر الابيض المتوسط مدة الرياح الكبيرة يصل ارتفاع الأمواج لغاية ٣ الى ٤ متر فى الحد المتوسط وقد توجد فيه موجات ارتفاعها ٥ متر بل وأخرى ارتفاعها ٩ متر وفى الاقيانوس الأطلانطيقى يصل ارتفاع الموجات الكبيرة الى ٦ متر فى الحد المتوسط وكثيرا ما يصل الى ٩ امتار وأحيانا الى ١٣ متراً فى الفورنونات وفى البحار الجنوبية يزيد الارتفاع عن ذلك حيث لا مانع هناك يحد أو يلطف قوة الرياح فيصل ارتفاع الموج فيها الى ١٥ أو ١٨ متر بل وشوهد فيها امواج ارتفاعها وصل الى ٣٠ مترا وهذا بخلاف الارتفاع العارضى الذى يحصل للأمواج عند مصادمتها مع شعب عال أو فنار أوما أشبه ذلك فأن مصادمة هذه الموانع مما تزيد ارتفاع الموجه وقد توجد أمواج ارتفاعها ٥٠ متر على فنار يقال له (ايد ستون)

أما قوة الامواج فى مدة الفورتونات العادية فهى تساوى ٣٥٠٠ كيلوجراما على كل متر مسطح فى الحد المتوسط أما فى الفورتونات الاستثنائية من المحتمل ان تبلغ هذه القوة مقدارا فاحشا مثل ٣٠٠٠٠ كيلوجراما على المتر المسطح

فى التيارات البحرية

البحر المالح له حركات أخرى خلاف حركة الأمواج تسمى بالتيارات البحرية ودراسة هذه التيارات تهم الملاح والمهندس فى آن واحد لأنها ان ظهرت فى وسط البحر تكون متعبة لسير السفن فيلزم الملاح معرفتها مقدما لأجل اخذ الأحتياطات اللازمة لها وان ظهرت بجوار السواحل وجب على المهندس المشتغل بالمبانى والاشغال البحرية فى تصميماته أخذ الاحتياطات منعا للمضار التى ربما تحدث لتلك الاشغال بسببها ومنشأ التيارات البحرية العمومية ناتج من اجتماع تأثير شدة حرارة الشمس فى الاقطار الاستوائية اعنى المجاورة لخط الاستواء الأرضى مع حركة دوران الأرض حول محورها وذلك كما تنشأ التيارات الهوائية من اجتماع هذين السببين بعينهما

لأن التبخر بسبب حصول خلو عظيم فى البحار الاستوائية فتميل المياه البحرية على الدوام الى ملأ هذا الخلو بالنظر لخاصية ميلها للتوازن وهذه الحالة تستلزم بالضرورة طلب المياه الباردة القطبية التى تأثير التبخر فيها قليل بالنسبة لقوة انجذاب هذه المياه الى الجهات الاستوائية وتتكون من هذه المياه الباردة المتحركة تياران عموميان باردان متجهان من القطبين الى خط الاستواء وهناك يلتقيان معا أحدهما فى الاقيانوس الاطلانطيقى والآخر فى الاقيانوس الهادى وهذه التيارات الباردة لا تكون على الدوام ظاهرة على سطح البحار لأن كثافة مياهها تكون أحيانا اعظم من كثافة المياه السطحية ولذلك انها تسير تحت عمق معلوم فى بعض الأحيان وفى البعض الآخر تسير على السطح وذلك فى حالة ما تكون مياه هذه التيارات ناتجة من المياه العذبة نوعا التى تذيبها الرياح من الكتل الثلجية الكثيرة الوجود فى القطبين

والداعى ان توارد المياه من القطبين الى خط الاستواء يزداد ايضا بواسطة الرياح فالكميات المائية التى تأتى الى البحار الاستوائية من القطبين تكون على العموم أعظم من الكميات المتبخرة منها وعند وصول التيارين الى خط الاستواء يتقابلان معا وتنعدم سرعتهما المتين فى اتجاه خطوط جانبية لكن سرعة الزوغات نحو المغرب الناشئة من دوران الارض لا تنعدم بل تبقى موجودة

ومن ذلك ينتج حينئذ تيار عظيم استوائى متجه من الشرق الى الغرب فى جهة مضادة لدوران الأرض وهذا التيار يتسلطن فى الاقيانوس الأطلانطيقى وفى الاقيانوس الهادى ايضا وهو يكون مع كل من التيارين القطبيين اللذين ينحنيان شيئا فشيئا نصف محيط دائرة فأما التيار الاستوائى فى الاقيانوس الاطلانطيقى فأنه يأتى وينصدم على الساحل الشرقى لأمريكا وهناك ينكسر بالضرورة ويتجزء الى تيارين يتبعان اتجاه السواحل فأحدهما يسير بجوار (البرازيل) ومن هنالك يذهب ليسخن القطب الجنوبى عائدا الى النقطة التى خرج منها بعد ان يقطع محيط مقفول أما الآخر فأنه يسير بجوار (الانتيل)

وخليج

وخليج مكسيك ويمد خليج (استريام) الذى هو عبارة عن تيار بحرى واسع جدا يخرج من خليج مكسيك ويتجه الى بلاد (النرويج) وهذا التيار هو مفيد جدا للسواحل الغربية من أوروبا حيث يوصل اليها الحرارة الاستوائية نوعا فيعدل طقسها البارد بطبيعته

وعلى ذلك يرى ان كلا من الاقيانوسين الكبيرين الفاصلين بين الدنيا القديمة والجديدة يشتمل على مجموعة دوران متضاعفة تتركب من حلقتين مقفولتين وذاهبتين من القطبين الى خط الاستواء ومشتغلتين دائما فى تبريد الاقطار الاستوائية وتسخين الاقطار القطبية

وسرعة التيارات البحرية الظاهرة على السطح تقاس بواسطة البركيطة التى يستعملها الملاحون لتعيين سرعة سير السفن أما التيارات التحتية أعنى التى تحت عمق معلوم من سطح البحر فأن سرعتها تقاس بواسطة عوامات غاطسة كالتى تستعمل فى الأنهار والظاهر أن هذه السرعة تكون واحدة تقريبا لجميع العناصر التى تمر من قطاع واحد عمودى على اتجاه خيوط الماء

وعمق التيارات التحتية يختلف بين حدود واسعة جدا محصورة تقريبا بين ٦٠ متر و٣٧٠ متر ونفس خليج (استريام لم يكن سمك تياره اكثر من ٧٠٠ متر)

والبحر الابيض المتوسط القليل التغذية من جهة الأنهار الممدة له والذى هو معرض لتبخر عظيم نرى سطح توازنه ثابتا تقريبا وما هذا الا من التيار المستمر الذى يرسله اليه الاقيانوس الاطلانطيقى من بوغاز جبل الطارق وهذا البحر يجرى فيه تيار ساحلى مقفول ذاهب من الغرب الى الشرق على الساحل الافريقى ومن الشرق الى الغرب على الساحل الاوروباوى وسرعة هذا التيار عند الروس الارضية تبلغ ٨٠ر٠ فى الثانية وأما فى الجهات المجوفة فتنزل هذه السرعة لغاية ٠٧ر٠ متر فقط وهذا على السواحل الفرنساوية اما عند سواحل افريقه فأن هذه الاعداد تبلغ على التناظر الى ٠٠ر١ متر و٣٥ر٠ متر

وتوجد ايضا على السواحل الغربية لأوروبا فى بحر المانش والاقيانوس الاطلانطيقى تيارات دورية يظهر أنها نتيجة فعل المد والجذر وكذلك نشاهد هنالك تيارات مستديرة تدور تارة الى جهة معلومة وتارة الى الجهة المضادة للأولى والنهاية العظمى لسرعة هذه التيارات مختلفة جدا بحسب وضع الجهة ويمكن ان يقال انها محصورة بين ٥٠ر٠ متر و٠٠ر٤ متر والسرع الاعتيادية للتيار الأطلانطيقى بجوار ساحل اوروبا هو نصف ميل بحرى فى الساعة اعنى ٩٤٦ متر أو ٢٥ر٠ متر فى الثانية تقريبا

لكن عند ما يعطى الريح الشمالى الغربى فأنه لم يبق من هذا التيار سوى امواج قصيرة ذات غاغة اما ان تسلطن الريح الجنوبى الغربى فتبلغ سرعة التيار الى ٦٤ر٠ متر فى الثانية

فى المد والجذر

سطح مياه اى بحر ملح يعتريه يوميا حركتا صعود ثم هبوط دوريتين فحركة الصعود تسمى بالمد وحركة الهبوط تسمى بالجذر

ومصر محاطة ببحرين ملحين فأما البحر الأبيض المتوسط فأن حركتا المد والجذر فيه قليلة وفرق الموازنة الكائنة

بين أوطى مياه هذا البحر واعلى مياهه هو ٣٨ر. متر على سواحل بر مصر وفى نقط أخرى من سواحل هذا البحر يتغير فرق الموازنة المذكور لكن لا يزال قليلا بنسبة مافى غيره من بحار الدنيا

وأما البحر الأحمر فأن حركة المد والجذر فيه أكثر ظهورا نوعا حيث يصل فرق الموازنة بين مياهه الواطية والعالية ٦٨ر. متر وتظهر لك هذه الحركات من المناسيب الآتية

		مناسيب
مياه البحر الابيض المتوسط	فى وقت الجذر	٠٠ر. متر
	فى وقت المد	٣٨ر. متر
البحر الأحمر	فى وقت الجذر	٧٤ر. متر
	فى وقت المد	٤٢ر٢ متر

وفى بعض بحار أخرى كالأقيانوس الأطلانطيقى مثلا يكون لهذه الظاهرة تأثير مهم جدا حيث يصير فيه فرق الموازنة بين مياه الجذر ومياه المد كبيرا جدا بالنسبة لما فى البحرين المتقدمين ومن هذا الاختلاف نتج التنوع الموجود بين شروط وكيفية انشاء الأشغال الصناعية فى البحرين الأولين وبين شروط انشائها فى الأطلانطيقى

لأن فى البحر الأبيض المتوسط وفى البحر الأحمر تبقى دائما السفن عائمة على المياه فى المد وفى الجذر وأشغال المين فى هذين البحرين يلزم تأسيسها حينئذ على عمق عظيم لأن المراكب البحرية تحتاج فى العصر الحاضر الى عمق ٠٠ر٨ متر من الماء حتى يمكنها العوم فيه

أما فى الأقيانوس الاطلانطيقى فالأمر بالعكس لأن المراكب التى تكون عائمة بجوار الساحل فى حالة المد تنحط غالبا فى حالة الجذر ما لم يعمل لها حياض عوم مخصوصة يوجد بها دائما العمق الكافى لحملها

وعليه فالاشغال اللازم اجراها بين الاقيانوس الأطلانطيقى تمتاز بمزية عن التى تلزم لمين البحر الأبيض المتوسط وهى كون الاشغال الاولى يصير اجراها على الناشف تقريبا فى الأوقات التى يكون البحر فيها فى حالة الجذر

وبدون ان ندخل هنا فى موضوع البحث عن اسباب حدوث ظاهرة المد والجذر المعلومة فى علم الكسموغرافيا نقول فقط ان سطح البحر يرتفع وينخفض مرتين فى كل يوم قمرى قدره (٢٤ ساعة ٥٠ دقيقة ٣٠ ثانية) لكن منسوبى المدين المتتاليين أو الجذرين المتتاليين لا يكونان متساويين وعلى العموم كلما زاد ارتفاع البحر فى حالة المد كثيرا عن منسوب السطح المتوسط للبحر المذكور كلما زاد انحطاطه عن هذا السطح فى نصف الذبذبة التالية للمد المذكور

وأعظم حركات للمد والجذر تحصل فى أوقات اجتماع واستقبال النيرين اعنى الشمس والقمر ويقال لها حينئذ حركات المد والجذر ذات المياه الحية وبالعكس تحصل اقل حركات للمد والجذر فى حالة القران وتسمى حينئذ بذات المياه الميتة

وحركات المد والجذر ذات المياه الحية تكون اعظم فى الاعتدالين وأقل فى المنقلبين وعكس ذلك يحصل

من اجل

من أجل المد والجذر ذو المياه الميتة

وساعة امتلاء البحر هي المتوسط بين اللحظة التي ينقطع فيها صعود البحر وبين لحظة ابتدائه في الهبوط والزمن الذي يمكث فيه البحر ثابتا تقريبا يسمى بالوقفة وهذا الزمن الثابت تقريبا في المينة الواحدة يختلف من مينة الى أخرى مثلا مقدار هذا الزمن بمينة (الهافر) بفرنسا هو ساعتين تقريبا بخلاف مقداره في مينة (برست) فانه يصل في النهاية العظمى الى ١٠ دقايق فقط

ومقرر اى مينة هو قيمة مدة تأخير ساعة امتلاء البحر عن لحظة مرور القمر بخط زوال المينة في يوم مقابلة اعتدالية يكون فيه القمر موجودا على متوسط بعده عن الأرض وزمن هذا التأخير ثابت تقريبا في كل مينة لجميع المقابلات الاعتدالية بل وللمقابلات الاخرى لكن تختلف مقاديره جدا في مينتين مختلفتين ولو كانتا قريبتين من بعضهما

ووحدة الارتفاع لمينة ما هي نصف الحركة الكلية للمد والجذر مرصودة حين توجد الشمس والقمر في مستوى دائرة المعدل على متوسطي بعديهما عن الارض ومرورهما بخط الزوال في آن واحد أو بعبارة أخرى هو نصف الحركة الكلية للمد والجذر عند المقابلات حينما يكون الكوكبان موجودين على بعديهما المتوسطين عن الأرض والحركة الكلية للمد والجذر ويقال لها أيضا سعة المد والجذر هي عبارة عن متوسط ارتفاع مدين متتاليين عن سطح الجذر الذي وقع بينهما

في كيفية تعيين ساعة امتلاء البحر

ساعة امتلاء البحر تحسب يوميا ويعلن عنها مقدما في كل مينة لتمكن أخذ الاحتياطات اللازمة لاخراج السفن من المينة أو ادخال سفن أخرى من التي في الغاطس خارج المينة ولنقتصر هنا على ذكر القانون المستعمل لذلك في مينة فرنسا

فنرمز بحرف ط لساعة مرور القمر بخط زوال المينة في اليوم المعلوم

وبحرف س لساعة امتلاء البحر التالي لهذا المرور مباشرة

ثم نفرض قبل الساعة ط بيوم ونصف أن

ى ، ىَ هما نصفا القطرين الظاهرين للشمس والقمر

ع ، عَ هما ميل هذين الكوكبين

ز هي زيادة المطالع المستقيمة للشمس الحقيقية على المطالع المستقيمة للقمر

ونرمز بالجملة بحرف م الى مقرر المينة ثم نضع

$$ا = ٣٫٠٦ \frac{ىَ جتا عَ}{ى جتا ع}$$

$$ب = \frac{١}{٣٠} \text{ قوس ظا } \frac{جا ٢ز}{ا + جتا ٢ز}$$

ثم نستعمل القانون الآتي لحساب س وهو

$$س = ط + ب + م - ١٩ \text{ دقيقة}$$

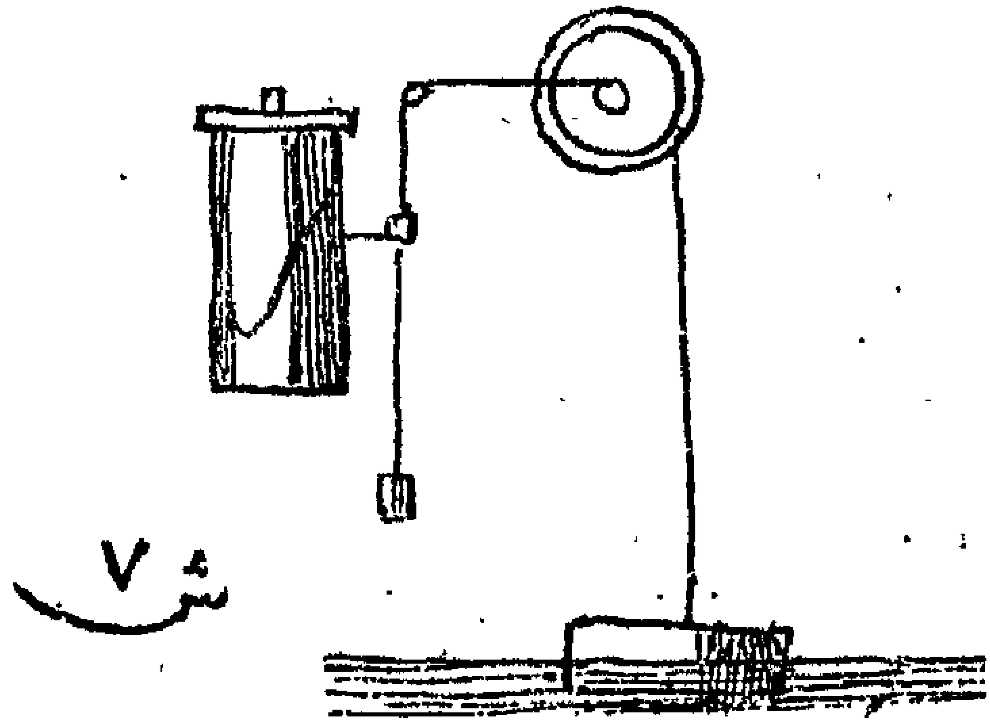
وفي هذا القانون يؤخذ ١١ ا من جداول محسوبة لذلك

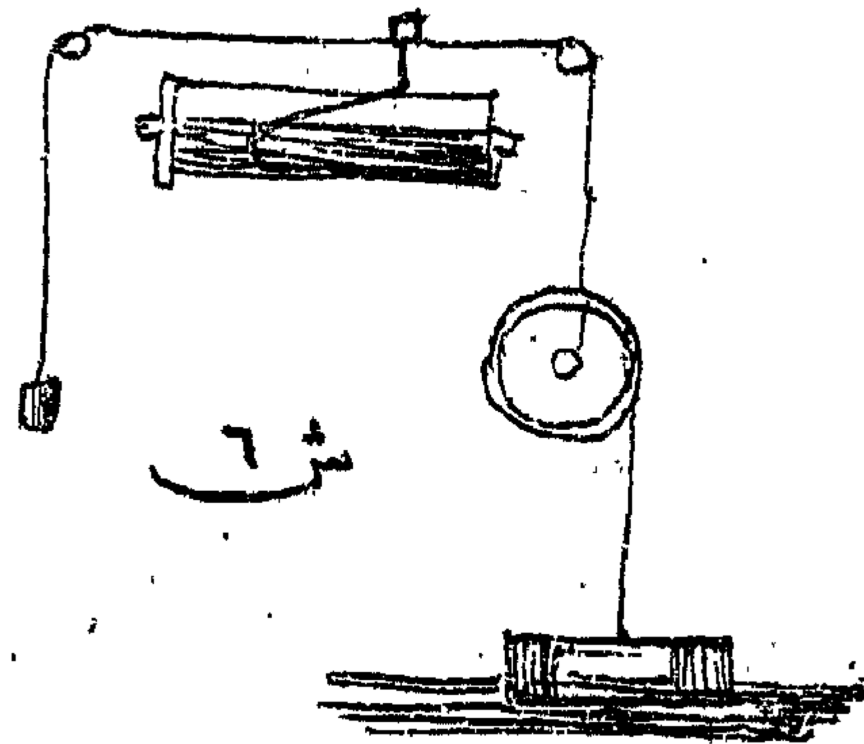
في الماريجراف – الماريجراف أي راسم حركات المد والجذر هو آلة معدة لمعرفة ارتفاع البحر في كل لحظة من اليوم

والماريجراف يتركب ابتداء من عوامة نازلة في بئر متصل مع البحر ولأجل اخماد تأثيرات الأمواج في البئر لايعطى الى فتحة التوصيل سوى قطاعا مساويا الى ١/٥٠ من قطاع البئر والخيط المربوط في العوامة يمر على بكرة ملفاف قطره ١/٥ من قطر هذه البكرة وعلى هذا الملفاف يلف خيط آخر مار على بكرة صغيرة ومشدود بواسطة ثقل وهذا الخيط حامل لقلم رصاص يترك أثر السنه على فرخ من الورق المقسم الى مربعات ملفوف على اسطوانة وتلك الاسطوانة تتحرك بحركة ساعة تدورها دورة واحدة في كل أربع وعشرين ساعة فاذا فك فرخ الورق من فوق الاسطوانة تحصل المنحني البياني لحركات المد والجذر

والاستواء المتوسط لمياه البحر في مينة ما يقابل الى الخط الذي يجعل مساحة الأجزاء البارزة من فوقه مساوية لمساحة الأجزاء المنخفضة عنه وهذا الاستواء يكون ثابتا تقريبا

وشكل ٦ يبين رسم ماريجراف ذو اسطوانة افقية وشكل ٧ يبين آخر ذا اسطوانة رأسية





والريح له تأثير على ارتفاع المد والجذر فأنه شوهد أن الريح كان يعطى للمد زيادة في الارتفاع يبلغ قدرها لغاية ٥٠ر١ متر

فوران المد – فوران المد اسم يطلق على هيجان شديد حصل في حركة المد والجذر الدورية للبحر بسبب خفي من الاسباب كزلزلة أو زوبعة شديدة خفية أو ما أشبه ذلك

وفوران المد يحصل منه في الغالب مضرات جسيمة على المدن المجاورة للساحل حيث تفيض المياه الفائرة للمد على الأرض منشئة فيضانا خفيا ثم ترجع بالثاني جاذبة معها ما امكنها أن تجذبه مما يلاقيها

انتشار حركات المد والجذر في الأنهار – مياه المد والجذر تنتشر في الانهار الى مسافة طويلة أو قصيرة من طولها ومقدار هذه المسافة من ١٠٠ كيلومتر الى ٢٠٠ كيلومتر وفي بعض انهار امريكا يصل مقدارها الى ٨٥٠ كيلومتر

وسرعة انتشار المد في الأنهار تزداد بازدياد عمق هذه الانهار وبناء على ذلك من المحتمل ان تتغلب

هذه

هذه السرعة من نقطة الأخرى في نهر معلوم ففي نهر السين مثلا تختلف السرعة المذكورة من ٠٫٢٠ متر الى ٠٫٧٠ متر فيما بين ناحيتي (الهافر وروان)

واذا كانت حركات المد والجذر تمكث زيادة عن ست ساعات حتى تصل لغاية حدود انتشارها في نهر معلوم شوهدت ظاهرة غريبة وهي أن يكون النهر عند تلك الحدود في حالة مد مع أن البحر المالح الذي يصب فيه هذا النهر هو في حالة جذر والعكس بالعكس

التيارات التي تحصل في مصبات الأنهار ـ في بعض الأنهار عوضا أن تنتشر حركات المد والجذر بطريقة تدريجية في نهر معلوم فأنها تدخل فيه على شكل موجة شديدة جدا تتدحرج بسرعة في مجرى النهر وتضر بحالة كل ما يلاقيها وقد سميت هذه الظاهرة باللغة الفرنساوية (بارا) في نهر السين (وبورا) في نهر الكنج و (بوروروكا) في نهر الامازون

وفي الفرع المسمى (هوجلي) من نهر الكنج يصعد البور بسرعة قدرها ٣٧ كيلومتر في الساعة وعند مروره على المساطب الرملية يصل ارتفاع موجته الى ٤ متر أو ٥ متر ويجذب أو ينقلب المراكب أثناء مرورها اما في النقط العميقة من مجرى هذا الفرع تمر هذه الحادثة على هيئة موجة عظيمة هادية والسفن التي تعلوها وتسير معها لاتخشى عليها من شيء

وعلى العموم تكون ظاهرة البارات أشد فعلا كلما كان النهر في اعز تحريقة خصوصا في حركات المد والجذر التي تحصل في اوقات مقابلة النيرين [الشمس والقمر]

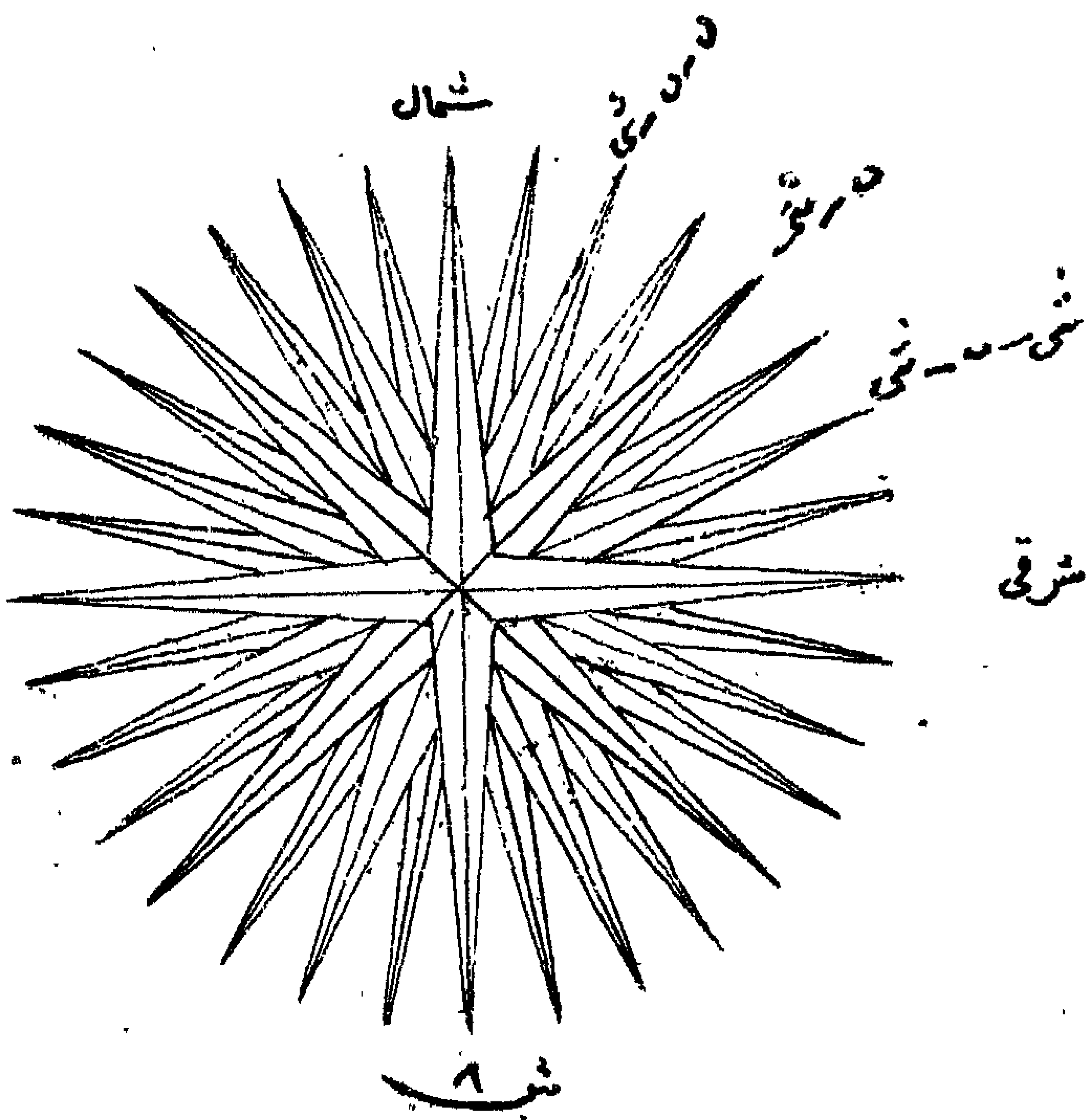
في الرياح

قد علم ماتقدم أن اتجاه وشدة الرياح لها دخل عظيم في حركات الأمواج والمد والجذر ونقول هنا ان لها دخل أيضا في نفس حالة انتظام السواحل بل والمين البحرية أيضا ويلزمنا حينئذ ان نتكلم هنا على الرياح بأيجاز بدون أن ندخل في البحث عن اسباب تولدها ولا عن القوانين المتعلقة بها بل نقتصر على ذكر الاسماء المصطلح عليها لبيان ومعرفة كل ريح من الرياح ذات الاتجاهات المختلفة

وردة الرياح ـ وردة الرياح هي آلة معدة لمعرفة اتجاه واسما الرياح التي تهب من جميع الجهات المختلفة وذلك بواسطة الاربع نقط الأصلية أعني المشرق والمغرب والشمال والجنوب والأقسام الثانوية المحصورة بينها مايوجد ويرسم على وردة الرياح المبينة في شكل ٨ بالصحيفة التاليه

فيقسمون اولا كل زاوية من الزوايا القائمة المحصورة بين الاربع نقط الأصلية الى قسمين متساويين قدر كل منهما ٤٥ درجة ويسمون كل ريح من الرياح التي تهب من احد هذه الجهات الاربع المستجدة باسم مركب من أسمي النقطتين الاصليتين الذي هو منصف لزاويتهما فيقال مثلا ريح بحري غربي ويكتب بالاختصار هكذا ب وغ للريح الذي اتجاهه منصف للزاوية الواقعة بين البحري والغربي وهكذا

ثم يقسمون كل زاوية من التي قدرها ٤٥° الى زوايا قدرها ٣٠° ٢٢′ ويقال مثلا ريح شرقي



جنوبي شرقي ويكتب ش ـ ج ـ ش للريح الذي يهب متوسطا بين الشرق وجنوبي شرقي

واخيرا بما ان هذا التقسيم وجد غير كاف قد قسموا ايضا الزوايا التي قدرها ٣٠َ ٢٢ْ الى أنصاف قدر كل منها ١٥َ ١١ْ تسمى في اصطلاح الملاحين أرباعا ويقال ريح بحري ـ شرقي ـ ربع بحري ويكتب هكذا ب ـ ش ـ ر. ب للريح الذي يضع اتجاهه مع خط الزوال زاوية قدرها ٤٥َ ٣٣ْ من جهة الشرق وقس على هذا في اسماء الرياح الأخرى كما تراه واضحا في الشكل

وفي اي مينة أو نقطة حيثما اتفقت من السواحل يوجد ريح من الرياح يكون هبوبه اكثر اعتيادا بالنسبة لباقي الرياح فهذا الريح هو الذي يسمونه الريح المتسلطن في هذه المينة أو تلك النقطة وينبغي الأحتراس من ان يفهم خطا أن الريح المتسلطن لمينة هو أشد الرياح التي تهب فيها لأن هذا الريح الأخير لا يهب الا نادرا ومن اي جهة من الجهات

وعلى العموم اشد الرياح التي تهب من مينة هي التي تأتي من جهة واسع البحر تابعة اتجاه أطول خط مستقيم يمكن مده على البحر من نقطة هذه المينة الى اراضي تكون ذات اتساع عظيم جدا مثلا اشد الرياح بالنسبة للطرف الجنوبي من جزيرة بريطانيا هو دائما الريح الجنوبي ـ الغربي وفي الواقع ان هذا الريح لا يقابل اي أرض تعطل سيره أو تضعف قوته

في الترتيب والتركيب العام للمين البحرية

المينة ـ المينة هي جزء من ساحل البحر تكون السفن فيه محمية من الرياح ومن تأثير الأمواج ويلزم ان يوجد فيه عمق كاف حتى يتيسر للسفن الاقتراب من ارصفة الشحن والتفريغ بدون ادنى صعوبة ولا اخطر

ومن هذا التعريف يرى أن هناك فرق أصلي بين مين البحار القليلة المد والجذر كالبحر الابيض المتوسط وبين مين البحار ذات المد والجذر العظيمين كالاقيانوس الأطلانطيقي ففي مين البحر الابيض المتوسط تكون السفن دائما عائمة على المياه الطبيعية للبحر حيث ان فرق موازنة مياه المد ومياه الجذر غير محسوس

وتأسيسا

وتأسيسات الاشغال الصناعية لهذه المين تجرى تحت عمق كبير تحت سطح ماء البحر أما فى مين الأقيانوس الأطلانطيقى وما شابهه من البحار ذات المد والجذر العظيمين يكون من الضرورى أن تنشأ فيها حيضان مخصوصة تسمى حيضان العوم لأجل ان تتصل هذه الحيضان مع مياه البحر فى اوقات المد أعنى حينما تكون مياهه فى اعلا درجة من الارتفاع ثم تعزل عنه فى حالة الجذر مع حجز ما دخل فيها من المياه داخلها وذلك لأجل منع السفن التى داخل المينة فى حالة شحن أو تفريغ على الارصفة من التشحيط فى أوقات الجذر بسبب عدم كفاية عمق الماء الطبيعى لحملها فى الأوقات المذكورة وبذلك تتوفر مشقات العمليات التى ينبغى أن يجريها ارباب السفن لأجل وقاية سفنهم من مضرات التشحيط عند حصول الجذر وكذا التى يجرونها لأجل تعويمها عند مجيئ المد

ومع ذلك فأن البعض من مياه الاقيانوس لايحتوى على حيضان للعوم وهى مين صغيرة وتسمى لهذا السبب مين تشحيط والسفينة التى ترسى على مثل هذه المين تكون من ذوات الحمولات الصغيرة فقط وعند الجذر تشحط وتميل على جنبها أو تحفظ محمولة على جملة حمالات مائلة منتشرة على جانبيها

وتأسيسات الاشغال الصناعية فى المين ذات المد والجذر العظيمين يمكن اجراؤها فى اوقات انخفاض البحر بحيث توقف الأشغال حينما يهجم البحر على محلات وورش التشغيل وعلى هذا تكون مثل هذه الاشغال اسهل انشاء من مين البحر الابيض المتوسط

الموردة - الموردة هى الأتساع من البحر الموضوع فى العادة قبل المينة ومحمى على قدر الامكان من تأثيرات الرياح والفرتونات لاجل ان تلتجئ اليها السفن المارة عند رداءة الانواء والسفن الشراعية التى تنتظر الريح المساعد لسيرها وكذا السفن الواردة الى المينة مجبورة عند ورودها على ان تنتظر فيها حصة المد لاجل امكان دخولها الى المينة أو ان كانت شراعية وكان الريح غير مساعد على دخولها فى المينة تنتظر مركبا بخاريا لقطرها وتوصيلها الى المينة

والمين الحربية على الخصوص يلزم لها موارد زيادة عن المين التجارية لان المراكب الحربية تسافر من المينة أو ترد اليها جملة لامنفردة كالمراكب التجارية

وارضية قاع الموردة توجد عادة متكونة من طبيعة ارض محلها والشروط الأصلية لها هى ان تكون أرض قاعها جيدة ومحاطة بأراضى مرتفعة حاجبة لاتساع عظيم من البحر لأنه لايجوز ان يتصور عمل موردة بجميع جزئياتها صناعة بل ان فن المهندس فقط يقتصر على تحسين حالتها بواسطة انشاء بعض اشغال وتوضيبات ملائمة كأن يعمل لها مثلا بعض جسور مجهة فى اتجاهات موافقة لأجل زيادة حصول الهدوء بها بتوقيف هذه الجسور ومنعها لسريان حركات الموج الآتية من جهة واسع البحر وكأن يجرى فيها عمليات حفر بالكراكات لأجل توفر وجود اعماق كافية لحمل السفن فى النقط التى يكون القاع فيها مرتفعا وخطرا على المراكب

واحسن جنس من الاراضى التى تصلح لأن تكون قاعا للموردة هى الاراضى الرملية والرملية الطينية أما الأراضى الصخرية فلا تصلح لأن الخطاف اعنى الهلب لايغوص فى مثل هذه الاراضى والسفن لا تمكث حينئذ ثابتة

فى مكان واحد بل تزحف وتجذب الخطاف معها

ويقال للورده مورده مكشوفة حينما تكون حمايتها من جهة هبوب الرياح قليلة وكانت مفتوحة من جهة واسع البحر ومن المعلوم أنه اذا كان توفر حصول الهدوء شرط لازم فى الموارد فمن باب أولى يكون توفر هذا الشرط ضروريا جدا فى المين نفسها حيث بدون ذلك تكابد السفن مضارا واخطارا عظيمة بسبب تصادمها مع بعضها أو مع حيطان الأرصفة

فينبغى حينئذ انتخاب موضع المينة على قدر الأمكان فى أقصى محل متداخل فى الشاطئ من داخل مورده أو جون طبيعى والغور المستعمل كمدخل فى بعض المين يلزم ان يكون منعرجا أو منكسرا لكى يتيسر لنا تقطيع التهيجات الخارجية للبحر وعدم سريانها فى المينة ولأجل الحصول على هذا الغرض تنشأ بعض اشغال مخصوصة وهى المواليص أو قاطعات الأمواج والحواشات ولنشرح هذه الاشغال فنقول

المواليص - المواليص وتسمى ايضا قاطعات الامواج هى اشغال صناعية الغرض منها اخماد القدرة الحية للأمواج وتوفر الهدوء اللازم لسهولة حركة السفن أو وقوفها فى مورده أو مينة وعند ما يراد عمل تصميم عن موليص يلزم مراعاة عمق البحر والاتساع اللازم وجوده للسفن وجنس هذه السفن وسهولة دخولها وخروجها واتجاه الأمواج والرياح وكذلك تراعى الأمور الخاصة بما له استحكام السواحل

وأول مسألة يجب اجراؤها قبل الشروع فى عمل بعض اشغال تختص بالمين البحرية هى دراسة حالة البحر فى المكان المشتمل على الجزء المراد انشاء هذه الأشغال الصناعية فيه ولا يتوصل الى ذلك الا بواسطة عمليات جس متكررة انما ليس ضروريا جدا أن يشترط فى اجراء هذه العمليات من زيادة الدقة كما يشترط ذلك فى عمليات الموازين الارضية بل يكتفى بتخطيط عدة اتجاهات مختلفة بواسطة وضع شواخص كبيرة على الشواطئ بحيث تكون مشاهدة من البحر ثم ترفع هذه الاتجاهات على خريطة وتجرى عمليات الجس على اتجاهها لتعيين القطاعات الرأسية للقاع فى هذه الاتجاهات ثم يصير جمع النقط المتحدة العمق مع بعضها لأجل تكوين القطاعات الافقية للقاع

وفى عملية رفع قطاعات قاع البحار تقاس الابعاد الأفقية بسير صندل بعد تقديره وتقديره على حسب الضربات التى يضربها المقداف مع جعل هذه الضربات منتظمة على قدر الامكان اما الأعماق فتقاس بواسطة حبل مزين من الحديد حامل فى طرفه ثقل من الرصاص وفى حالة ما يراد اجراء الأعمال بالدقة على قدر الامكان يلزم وضع جرافومتر أو تيودوليت أو بلانشيطة على الشواطئ بها يتعين وضع المجسات بالضبط بواسطة الزوايا التى ترصد وكذا ترصد الكرونومترات المتفقة التى مع كل من الرصاد فى وقت كل جسة ويوضع أيضا راصد عند مقياس المد والجذر ليقدر ارتفاعات مياه كل جسة وجميع الرصاد ينتظرون رفع الراية التى فى صندل الجس لأجل أخذ الرصدات بانتظام فى اللحظات المناسبة لأخذها

ومع أخذ جميع هذه الأحتراسات فأنه يوجد سبب قهرى موجب للوقوع فى خطأ الجسات وهو عدم امكان التحقيق بالضبط من لحظة تقابل المجس بالقاع فيلزم ان يكون الجساس متدربا على الاحساس بتماس الثقل

للقاع

للقاع وعلى معرفة المقدار اللازم طرحه أو ضمه على العمق المرصود [فيمة ارتفاع ظهر الموجة أو انحطاط جوفها عن السطح المتوسط لماء البحر فى وقت الرصد] لكن يمكن التغلب على هذه الصعوبات بتكرار الجس مراراً

وبالجملة فيمكن معرفة نقص ارتفاع الموجة داخل المينة بالقانون التجريبى الآتى المنسوب الى استيفنسون بعد تحويله الى الوحدة المترية وهو

$$ه = \sqrt{\frac{ل}{لَ}} - ٠٫٠٢٧\,(١ + \sqrt{\frac{ل}{لَ}})\sqrt[٤]{ء}$$

وفيه ه هو نقص الموجة أعنى النسبة بين ارتفاع الموجة المستجد وارتفاعها الأصلى ، ل هو عرض الممر الملاحى لمدخل المينة ، لَ هو عرض المينة على بعد ء من المدخل

والمواليص تنشأ اما بالتحجير واما بالبنا واما بالتخاشيب بل احيانا تركب المواليص من عدة رواسى أو صنادل عائمة ومثبتة فى مخاطيف أى اهلاب فحينما يصمم على انشاء مولص أو بالأقل الجزء الغاطس منه فى الماء بواسطة تحجير اعنى القاء دبش كبير وصخور فى البحر على تجاه المولص المراد انشاه يلزم الاعتناء جيداً فى تقرير الميول اللازم اعطاها لشتوى المولص من جهة البحر ومن جهة المينة لأن ميول هذه الشتوات تتغير تبعا لعمق الامواج وشدتها وحجم المواد المعدة للانشاء

فيقسم بالفكر عمق البحر الى منطقتين وهى المنطقة التى ينتشر فيها تأثير الأمواج والمنطقة التى تأثير الموج فيها قليل أو معدوم والحد الفاصل بين هاتين المنطقتين يكون متغيراً على حسب احوال البحار ويلزم عند تقرير هذا الحد مراعات الفرتونات الشديدة جداً منعا للوقوع فى المخاطرات المضرة والمكدرة

فمن تحت الطبقة المتأثرة بالامواج يمكن ان يعطى الى الشتوات ميل قدره ١½ أو ٢ من جهة واسع البحر أما فى نفس المنطقة المتأثرة بالأمواج يلزم جعل هذا الميل عظيما جداً ومقدار هذا الميل يتغير من ٨ الى ١٢ من جهة واسع البحر أما من جهة المينة فلا بأس بأن يعطى الى الشتو فى هذه المنطقة نفس الميل من ١½ الى ٢ كشتو المنطقة السفلى

ومن المعلوم أيضا ان الشتوات لا يمكنها ان تثبت الا اذا تكونت من كتل ذات حجم عظيم بالكفاية لأنها ان كانت متكونة من احجار صغيرة فالبحر يحركها ويبريها فيقل حجمها شيئا فشيئا ويزيد بالتبعية لذلك ميل الشتو بتأثير الامواج ولا شك ان ذلك يضر بثبات المولص

ومتى تعين وضع المولص المراد انشاؤه وأريد الشروع فى عمله يخطط اولا محيط الجسر الحجرى بواسطة ملتزمات أو شمندورات ثم توصل الصنادل المشحونة بكتل الحجر والصخور والدبش المختلفة الأحجام الى المسافة المحدودة بهذا المحيط ثم تفرغ حمولتها فى هذه المسافة انما يعتنى دائما بأخذ جسات متعددة لأجل التحقق من النقط التى يلزم منع الرمى فيها والتى يجب استمرار الرمى فيها لأنه يلزم دائما وضع الكتل على هيئة طبقات افقية منعا من حصول الحز الذى يحصل من فعل ارتداد الأمواج عند نزولها على طول ارتفاع الجسر الرفيع الذى لم يعط له العرض الكلى للمولص اما فى النقط الذى يتحقق من عدم نحرها كالنقط الصخرية القاع فانه يمكن القاء الصخور فيها بدون مراعاة ذلك الشرط

وفي مينة الاقيانوس تكون حركات المد والجذر مساعدة على توفر هذا الشرط فأنهم ينتهزون الفرصة في اوقات المد لأجل تفريغ شحنة المراكب ثم يوضعون المواد طبقات في أوقات الجذر أعني عندما تنكشف تلك المواد

ويلزم أيضا ان توضع الأحجار الاكبر مايكون جهة الحوافي وبالأخص من جهة هبوب الريح المتسلطن وفي الغالب تكون الكتل الحجرية الممكن استعمالها في انشاء التحضيرات البحرية صغيرة بحيث أن ثقلها لايمكن أن يقاوم أفعال وقوى الفرتونات ومن ذلك تنتج حركات في الاساسات وبسببها يختل البناء العلوي المشيد فوقها ففي مثل هذه الحالة يحصل على كتل ذات احجام عظيمة وثبات تام بواسطة الكتل الصناعية المتكونة من الخرسانة أو من البناء الايدروليكي

فأما الكتل البنائية فأنها تصنع بدون صعوبة على اشكال متوازية المستطيلات مقدارها حسب ما تقرر مقدما وأما الكتل الخرسانية فلاجل صناعتها يصنع صندوق بلا قاع بواسطة أربعة وجهات رأسية من الخشب تنضم مع بعضها من الأركان بواسطة حدايد ذات محابس يمكن رفعها حسب الطلب وتصب فيه الخرسانة جيدا ولأجل عدم التصاقها بالأرض يفرش تحت الصندوق طبقة رملية سمكها بعض سنتمترات ومتى رؤي بعد شهر أو اثنين أن الخرسانة قد تجمدت بحيث يمكن غمرها في الماء بلا ضرر ولاخوف عليها من الكسر تجرى عملية الغمر المذكورة بأن تنقل الكتل على صنادل أو اجهزة مخصوصة عوامة لحد محل القاها وهناك توجد مستويات مائلة من قبل تنزلق عليها الكتل وتهوي الى قاع البحر أو فوق الكتل السابق القاها طبيعية كانت أو صناعيــة

وهذه الطريقة قد استعملت مع النجاح بمينة الجزائر ومينتي الاسكندرية وبورسعيد ففي المينة الأولى لهذه المدن الثلاث علم أنه يلزم ان يكون حجم كل كتلة ١٠ متر مكعب بالأقل حتى أنها تقاوم الى اقوى الفرتونات وعلى العموم يمكن اعتبار أن الثبات التام يمكن تحققه في جميع الأحوال والاماكن الاكثر تعبا بواسطة صخور طبيعية أو صناعية حجم كل منها ١٥ متر مكعب وأما في مينة اسكندرية فكان مكعب الكتلة هو ١٠ متر مكعب ايضا

وفي بعض المدن قد افتكروا انهم يؤسسون المواليص على كتل صناعية متكونة من دبش محبوس في صناديق من الخشب لكن قد ذابت هذه الصناديق في اقرب وقت في مياه البحر المالح بواسطة أكل الديدان المسماة (طاريه) باللغة الفرنساوية وبالضرورة تتعرى وتنفصل كل الدبش التي كانت داخل الصناديق عن بعضها وتصير غير قادرة بحالة انفرادها على تحمل قوة الأمواج ولذلك رفضت هذه الطريقة من زمن

وفي حالة ما لايتجاوز عمق البحر ستة امتار يمكن تأسيس المولص على تحضيرات محبوسة داخل سور من الخرسانة

أما من خصوص الارتفاع اللازم اعطاءه الى المولص فلداعي أنه لايمكن اعطاء أي مولص الارتفاع الكافي لمنع وصول امواج الفرتونات الى قمته فيقتصر عادة على تحديد هذا الارتفاع لغاية ارتفاع أشد الأمواج الأعتيادية

الاعتيادية فقط أعنى على ارتفاع قدره من مترين لغاية ثلاثة امتار فوق مستوى المد المتوسط ومن خصوص هيئة المواليص من فوق سطح البحر فأنها تكون على شكل حيطان معتدلة ذات تصفيح قليل أو كثير وقمتها من الأعلا مستديرة لكي تكون قادرة على اخماد الموج زيادة عن الحيطان الرأسية بالكلية وفي حالة ما تتبع طريقة الحيطان المعتدلة التي ينتهونها من الأسفل بجزء مستدير يجب ان يبتدأ البنا بعمل فرشة أو برش ذي عرض كبير أو صغير قريبا من سطح الماء لأجل تسوية سطح الاساس الصخرى ومن أعلاه الحائط التي من جهة واسع البحر تعمل دروه لحماية الملاحين المشتغلين بأدخال واخراج السفن من تأثيرات الامواج الشديدة وفي الغالب توضع في اطراف المواليص طوابي طوبجية لاجل استحكام المينة أن كانت حربية أو توضع ايضا على هذه الاطراف ابراج الاشارات والفنارات اللازمة للملاحين وفي بعض الأحيان تستعمل المواليص بصفة ارصفة شحن وتفريغ وهذه الاستعمالات المختلفة تغير ايضا سمك المواليص تغيرا عظيما فمن المواليص ما يكون سمكه ٣ متر فقط ومنها ما يكون سمكه من ٤٠ الى ٥٠ متر واحيانا يصل هذا السمك في بعض مين لغاية ١٤٠ متر كما في مينة طولون بفرنسا

الحواشات

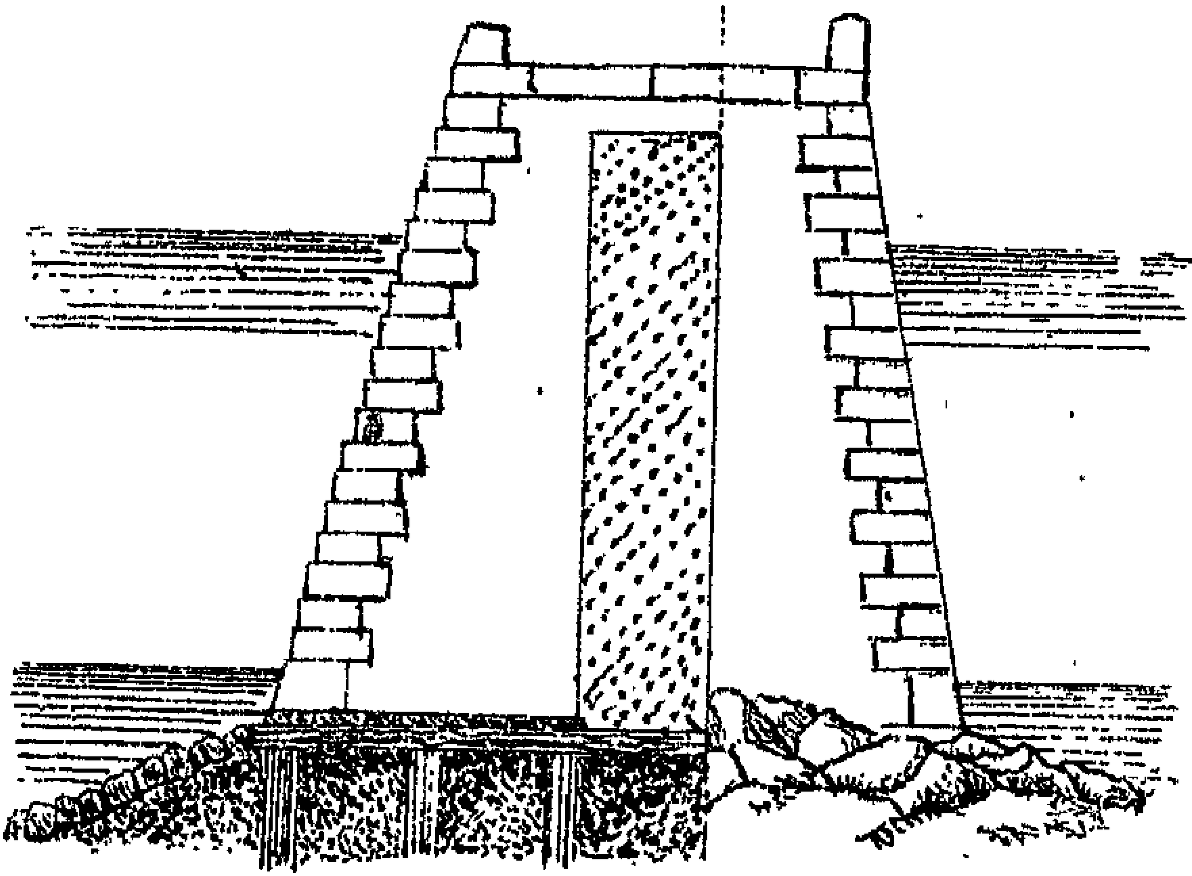
الحواشات هي عبارة عن جسور تستعمل على الأخص في البحار ذات المد والجذر العظيمين والغرض منها تحديد وسد غور المينة الى الغاطس وتوجيه عملية الطرق التي ستتكلم عليها فيما بعد ولتسهيل عمليات دخول وخروج السفن ولها وظيفة مساعدة وهي أنها تؤدى أيضا وظائف المواليص في بعض احوال واتجاه وطول الحواش يتعلق باتجاه الرياح المتسلطنة والامواج وكذلك بسير الطمى بمعنى أنه يجب توجيه الحواش في اتجاه بحيث أولا أن المواد الرملية والزلطية المجذوبة مع الأمواج والتيارات لا تصل الى قمة الحواش حتى انها لا تردم الغور وثانيا ان الاموج الناتجة من الريح المتسلطن لا يمكنها أن تدخل مباشرة الى المينة وثالثا أن الحواش لا يكون مستقبلا لفعل الامواج بالتعامد على اتجاهه منعا لاتلافه من تأثيرها

والحواشان اللذان يحددان غورا معلوما يجب ان يكونا مضلعين أو منحنيين بشرط ان يكون التحديب متجه الى الجهة التي يأتي منها الطمى والرمال

وعرض الغور يكون على العموم محصورا بين ٣٠ متر و ١٠٠ متر ويعمل بمدخله انفراج لاجل تسهيل دوران السفن فيه

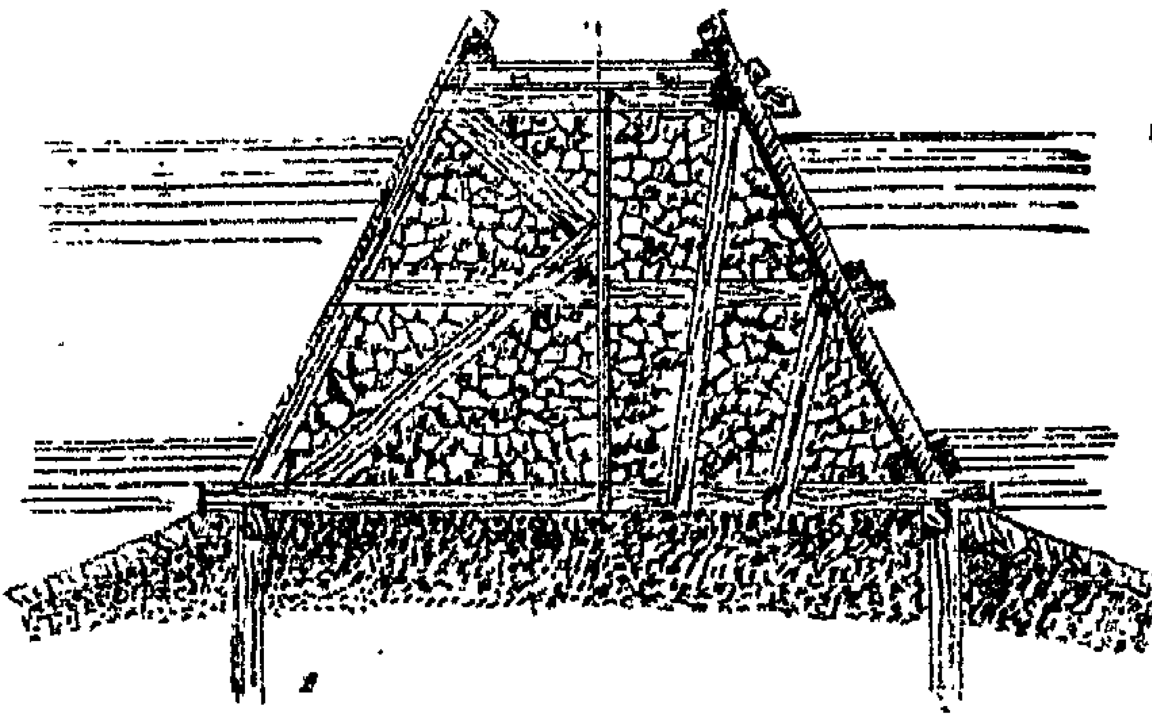
وظهر الحواش من اعلا يجب انيكون مرتفعا فوق سطح أعلا المياه الحية للمد بقدر من ٢ الى ٢٫٥ متر وذلك لأجل التحقق من عدم انقطاع المرور عليه بتأثير الامواج العادية واطراف الحواشات التي تسمى بالجبهات يلزم انتكون مرتفعة زيادة عن ذلك لأن هذا الجزء من أى حواش هو أكثر تعريضا للصدمات البحرية وهو على الخصوص الذى تجرى فيه عمليات تحريك السفن في أوقات الفرتونات وعرض الحواش عند قمته يصل في الغالب الى ١٢ متر ولا ينبغي انيكون أقل من ٨ متر لأنه معد لأن يكون

كنقطة ارتكاز للنواتية الذين يباشرون عملية تحريك السفن ليسيرون عليها ولكونه معدا ايضا لوضع بعض الفنارات والاشغال المختصة باستحكام المينة وبالجملة لأجل ان يقاوم الامواج



ش ٩

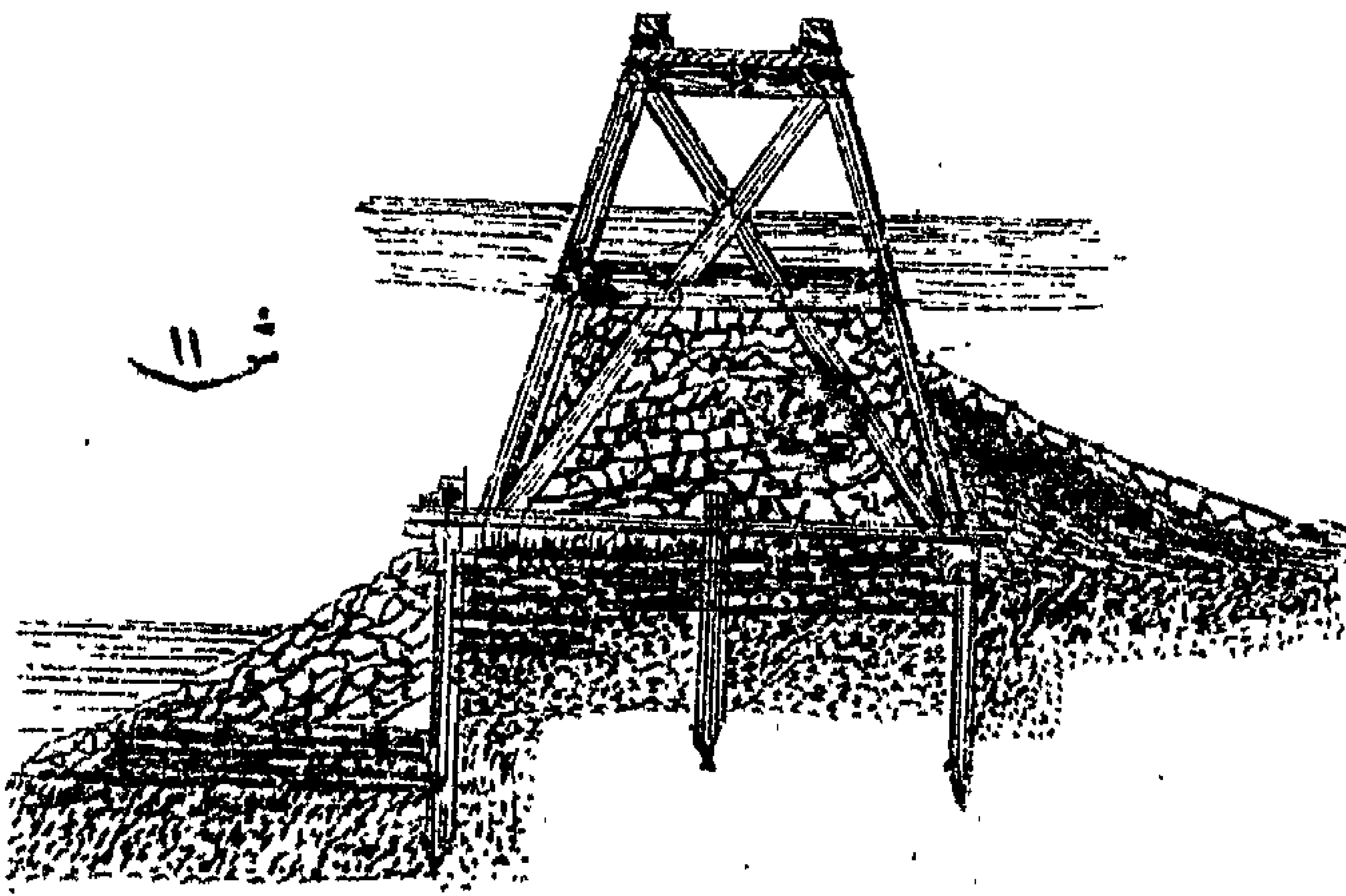
والحواشات اما ان تشيد من البنا كما فى القطاع المبين فى شكل ٩ وفى هذه الحالة يتركب الحواش من حائطين من البنا مكسيتين من الظاهر بالحجر الآله وكل حائط منها موضوعة على احدى وجهتى الحواش ثم يرتبطا هاتان الحائطات بواسطة حيطان عرضية أو قواطيع تبنى من مسافة الى اخرى ويكون سمك هذه القواطيع من ٢ متر الى ٣ متر والبيوت الفارغة المختلفة بين هذه الحيطان يصير ملئها بأحجار جافة أعنى من غير مونة وبالرمال أو الزلط وقيمة تصفيح الوجهات الخارجية تتغير من ١/٨ الى ١/٤ والتبليطة المغطية لظهر الحواش من الأعلا تكون على شكل صنم من الوسط (ظهر حمار) لأجل سهولة سيلان مياه الامطار وطراطيش الامواج فى أوقات الفرتونات ويلزم ان تنتخب للوجهات المعرضة لتأثير الأمواج أحجار صلبة جدا وذات ابعاد كبيرة ثم تربط مع بعضها بواسطة كانات من الحديد



ش ١٠

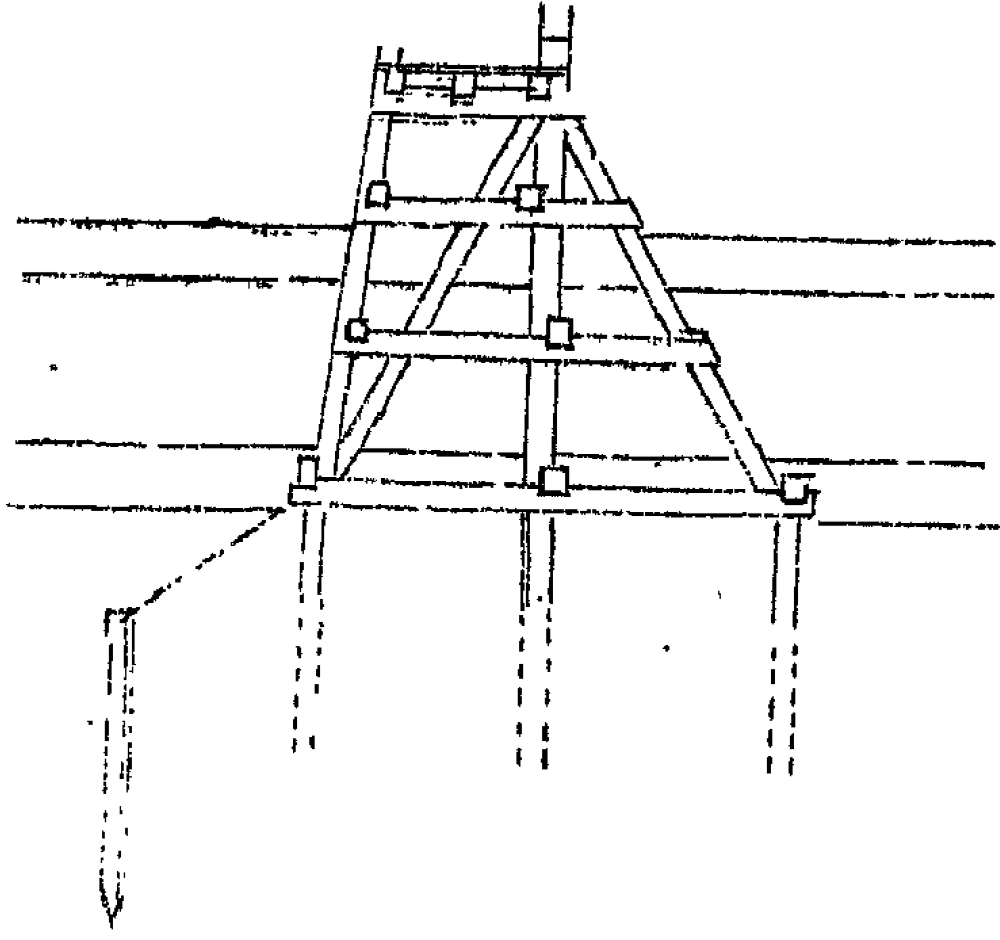
وفى كثير من الأحوال يضطرون الى وقاية هذه الوجهات من تأثيرات مصادمة واحتكاك الزلط عليها بتغطيتها بدرع من الالواح الخشبية المتلاصقة وتأسيس حيطان الحواشات يكون اما على تحضيرات كالمواليص واما على خوازيق وذلك بحسب الأحوال

أما الحواشات المصنوعة من تخاشيب كالمبينة فى شكلى ١٠ و ١١ فهى عبارة عن نوع صناديق من الالواح الخشبية السميكة موضوعة وضعاً أفقيا ملاصقة ببعضها يصير ملئها بالأحجار الكبيرة ملأ جزئيا أو كليا وهذه الالواح تتكى من الخارج أو من الداخل على قوائم مرتبطة مع بعضها على صورة جملونات وبها ميل على الخط الرأسى قدره من ١/٦ الى ١/٣ والأحسن أن توضع الالواح من الخارج لأجل سهولة تغييرها ولأجل ان تكون



ش ١١

منها سطح مستو اذا احتكت عليه السفن قهرا فلا يحصل لها ادنى ضرر كما اذا كان هذا السطح غير مستو اعنى اذا وضعت الالواح من داخل القوائم


شكل ١٢

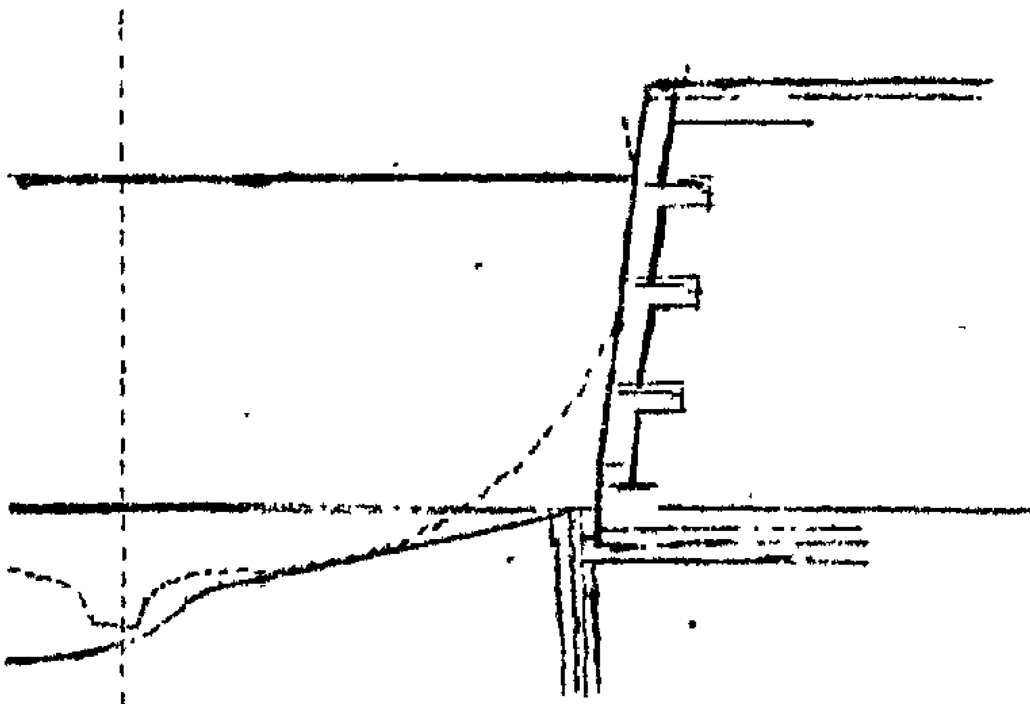
واحيانا تصنع الحواشات الخشبية كما فى شكل ١٢ والحواش الذى بهذه الكيفية تكون متنوعا من خلفه بمستو مائل انحداره لطيف جدا لأجل ان تنتشر عليه الأمواج التى دخلت من عيون الحواش وتضعف قوتها شيئا فشيئا حتى تموت عند قمته وقد يستعمل الآن الحديد بدلا من الخشب لأجل تكوين الحواشات الشبكية

رحبة المينة

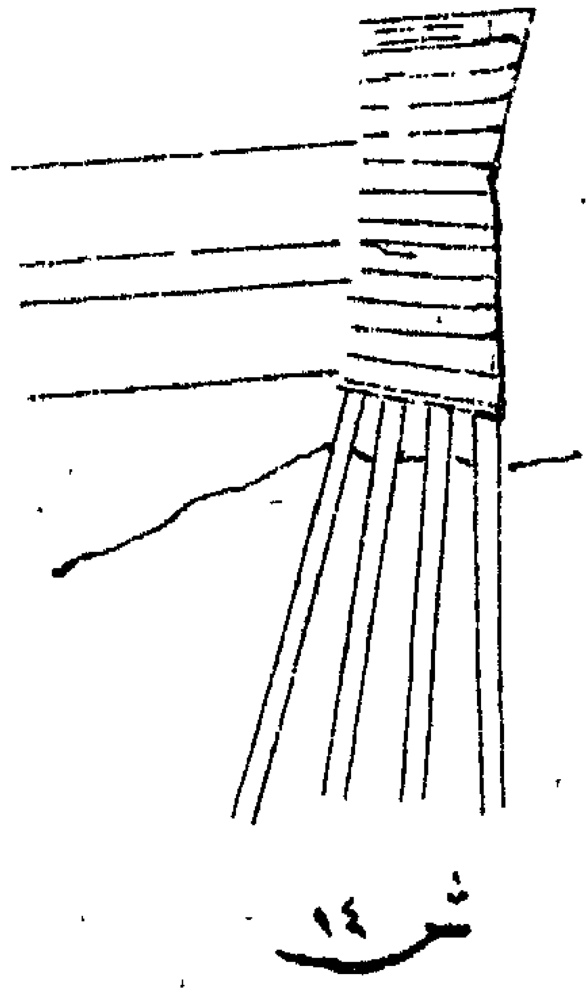
فمن الأقيانوس فأن الغور يوصل السفن الى مسافة متسعة تسمى رحبة المينه أو بمينة التخبيط وهذه الرحبة معدة لوقوف المراكب الممكن تخبيطها بدون ضرر والتى يمكنها بسبب قلة مغاصها فى الماء أن تدخل الى حيضان العوم أو تخرج منها فى اوقات نصف المد والرحبة معدة ايضا لأجل أن تدور فيها السفن الشراعيه حتى تفقد سرعتها المكتسبه ويكفى لهذا الغرض ان تقطع مسافة طولها من ٥٠٠ الى ٦٠٠ متر وينبغى ان يكون امتداد الرحبة كافيا لكى ان السفن الواقفة على حافة الرصيف لا تتضايق من المراكب الداخلة أو الخارجة ومن أجل ذلك يعطى الى الرحبة عمق مساوٍ الى عمق الغور وعرض مساوٍ الى ثلاثة امثال عرضه واحسن جنس لأرض القاع يوافق مينة التخبيط هو القاع الطينى ثم الرملى لأنه يضعف قوة انصدام السفن عليه حينما ترفعها الأمواج ثم تخفضها فى أوقات الجزر

حيطان الأرصفة

حائط الرصيف يلزم ان يكون لها تصفيح قليل جدا لأجل سهولة اقتراب السفن منها وبذلك تسهل عمليات الشحن والتفريغ ومقدار هذا التصفيح فى الحد المتوسط هو $\frac{1}{8}$ ولأجل تجنب احتكاك السفن على الحجر تغطى وجهة حائط الرصيف بقوائم من الخشب كما فى شكل ١٣


شكل ١٣

وهذه القوائم تكون متجهة فى اتجاه ميل الوجهة ومنضمة الى بعضها بواسطة مدادة سفلى ومدادة عليا ووجهة الحائط من جهة الردم تكون ذات قصات مدرجة أو تكون رأسية بل واحيانا تكون مضلعة أو منحنية تحدبها جهة الردم كما يستعمل ذلك غالبا مهندسو الانكليز لأنه فى أغلب ارصفة انكلترا يعطى الى وجهة حائط الرصيف من جهة الماء شكل



ذو تقعير خفيف كما فى شكل ١٤ لكن بحيث يكون الجزء العلوى من هذه الوجهة رأسيا وليس لهذا التوضيب عيب سوى فى عمليات نحت الأحجار وبناها وكونه يستلزم دق الخوازيق الحاملة للرصيف بالميل وسمك حائط الرصيف يختلف من ٣/١ الى ٤/١ من ارتفاع الحائط المذكورة

وحيطان الأرصفة تشيد على وجه العموم من البنا فأما كتلتها الداخلية الغير ظاهرة فتصنع من البنا العادى وأما وجهتها الظاهرة للسفن فتعمل من الحجر الآلة الصلب والحرف العلوى للحائط يكون ملفوفا على شكل ربع اسطوانة قطرها ٥٠ر متر وقمة الحائط من الأعلا تغطى بتبليطة مكونة من احجار صلبة جرانيتية أو كأحجار تريسة الزرقا حيث يكون عرض كل حجر من متر واحد الى مترين لأن هذه التبليطة مهما كان حجرها صلبا فأنه لابد أن يعتريها بعض تآكل خصوصا فى المين الكثيرة الحركة وحيطان الأرصفة يلزم لها ملحقات ضرورية لاستعمالات السفن مثل حلقات ومدافع ربط السفن ومثل السلالم الحجرية والسلالم الحديدية الرأسية ومثل السقايل والعيارات من جميع الأجناس المستعملة لرفع البضائع أو انزالها فى السفن

حيضان العوم

حيضان العوم فى مين البحار ذات المد والجذر العظيمين كالأطلانطيق مثلا هى حيضان توضع تالية لرحبة المينة والغرض منها حفظ المراكب التى يخشى عليها من التشحيط فى حالة عوم دائما مهما انخفض سطح البحر خارجا عن تلك الحيضان ولأجل الوصول الى ذلك يلزم أن يكون كل حوض من تلك الحيضان منفصلا عن رحبة المينة بواسطة بوابات كل منها ذات درفتين متلاقيتين على زاوية منفرجة كبوابات الهويسات التى تكلمنا عنها فى دروس الاشغال الصناعية وهذه البوابات تغلق فى ساعة امتلاء البحر فتحفظ منسوب سطح الماء داخل الحيضان ثابتا طول مدة الجذر وفى الغالب عوضا من بوابة واحدة تعمل بوابتان لأجل ان تقوم احداهما مقام الأخرى فى حالة حصول خطر أو عند ترميم فى مساكن البوابات ولهذا التوضيب المضاعف مزية أخرى وهى امكان تجزء الضاغط الكلى على البوابتين المتتاليتين بدلا عن توقيعه على احداهما بأن يحفظ بين البوابتين منسوب متوسط بين منسوب الماء فى الحوض ومنسوبه نحو الرصيف وتنظيم هذا المنسوب المتوسط يكون بواسطة الكوخات الموضبة لذلك فى أكتاف الهويس بين البوابتين

وفى بعض الأحيان يستعمل أيضا زوج بوابات أخر يوضع عند الطرف الخارجى للهويس أعنى جهة الرحبة وفائدته ان يغلق عند اللزوم لأجل منع دخول مياه المد الخارق للعادة الى حيضان العوم أو عندما يراد خفض مستوى الماء داخل الحوض لاجراء ترميمات داخلة والعرض الكائن بين كتفى هويس حاكم على حوض عوم يتغير من ١٣ الى ٢٠ متر حسب عروض السفن المعد لادخالها واخراجها وعلى العموم يعطى لهذا الحوض

عرض

عرض اعظم سفينة تدخلها زائد مسافتي خلوص في كل جانب وفي الاشغال البحرية يفضل استعمال بوابات الصاج عن البوابات الخشبية التي تتآكل بسرعة من ديدان البحر وبالأخص دودة الطاريه وفي حالة ما يستعمل الخشب يلزم لاجل حفظه من تأثير هذه الحشرات أن يستعمل لوقايته احدى الطريقتين الآتيتين

الأولى أن يغطى جميع اسطحة البوابة الملامسة للماء بمسامير من الحديد أو النحاس رأس كل منها مستديرة قطرها من ٢٠ر٠ الى ٣٠ر٠ متر بحيث تكاد ان تكون متماسة لأنه بعد مضى بعض سنوات تتغطى المسافات الخالية الكائنة بين المسامير بأوكسيد أحد هذين المعدنين وهذه الطريقة تتكلف زيادة خصوصا اذا استعملت المسامير النحاسية على انها لا تقى البوابة كل الوقاية

والطريقة الثانية هي أن تكسى البوابات الخشبية بالواح رقيقة من الصاج الجلوانى الذى يسمر عليها وهذه الطريقة اعطت نتائج مفيدة وأحسن كثير من السابقة

حيضان الطرد المعدة لصيانة المين

ان اغلب المين وخصوصا مين البحار ذات المد والجذر العظيمين يحتاج دائما الى عمليات صيانة مستديمة لأجل حفظ العمق الكافي لحمل السفن فيها لأن الرمال والزلط والطمى وجميع المواد التي تجلبها مياه المد وقت هجومها على المينة تكفى بالتدريج لصيرورة المينة غير قادرة على حمل السفن بسبب قلة عمق الماء فيها ان لم نقل انها كافية لردمها وان كان الحواش الذى جهة الريح موجه جيدا وممتد الى حد الكفاية نحو البحر فلا يحصل من الزلط سوى تراكم جزئي بخوفم الغور ومن الضرورى ازالته أولا فأولا بمجرد تراكمه

أما الرمال فأنها ترسب على العموم في الغور قبل وصولها الى رحبة المينة وأما المواد الطينية فأنها تدخل في كل مكان ويلزم ازالتها بالكنس وقت الجذر من زمن الى آخر

فالرواسب التي تنكشف في اوقات الجذر يمكن ازالتها بواسطة العربيات أو الصنادل التي ترسل الى محلات هذه الرمال في وقت المد لأجل ان تشحط عليها في وقت الجذر التالى وحينما يستحيل علينا العمل بأحدى هاتين الطريقتين يستعان بواسطة الكراكات البخارية لكن في الغالب أن رواسب الرمال وغيرها تتراكم كثيرة جدا بحيث لا يمكن التغلب عليها بأحدى الطرق المتقدمة فعند ذلك يجب استعمال طرق فعالة احسنها هي طريقة الطرد وهاك بيانها وهو أنهم يحجزون مياه البحر في اوقات المد داخل حيضان تسمى حيضان الحجز أو الطرد ثم تطلق فجأة في اوقات الجذر لأجل ان تنصرف بشدة الى نحو البحر جاذبة ما يوجد متراكما من الطمى في طريقها وفي بعض الاحيان تستعمل مياه بعض حيضان العوم لمساعدة المياه المنطلقة من حيضان الحجز المخصصة لذلك في الأصل

وبتأثير الزمو الذى يحصل من تلاطم مياه الطرد عند فم الغور مع الامواج والتيارات الساحلية تتكون رواسب تعرف باسم بار واذا امتدت الحواشات زيادة جهة الغاطس كان الضرر الذى يحدث من البار قليلا وغير مضر لسير المراكب وعند ظهور ضرر منه يزال بواسطة الكراكات

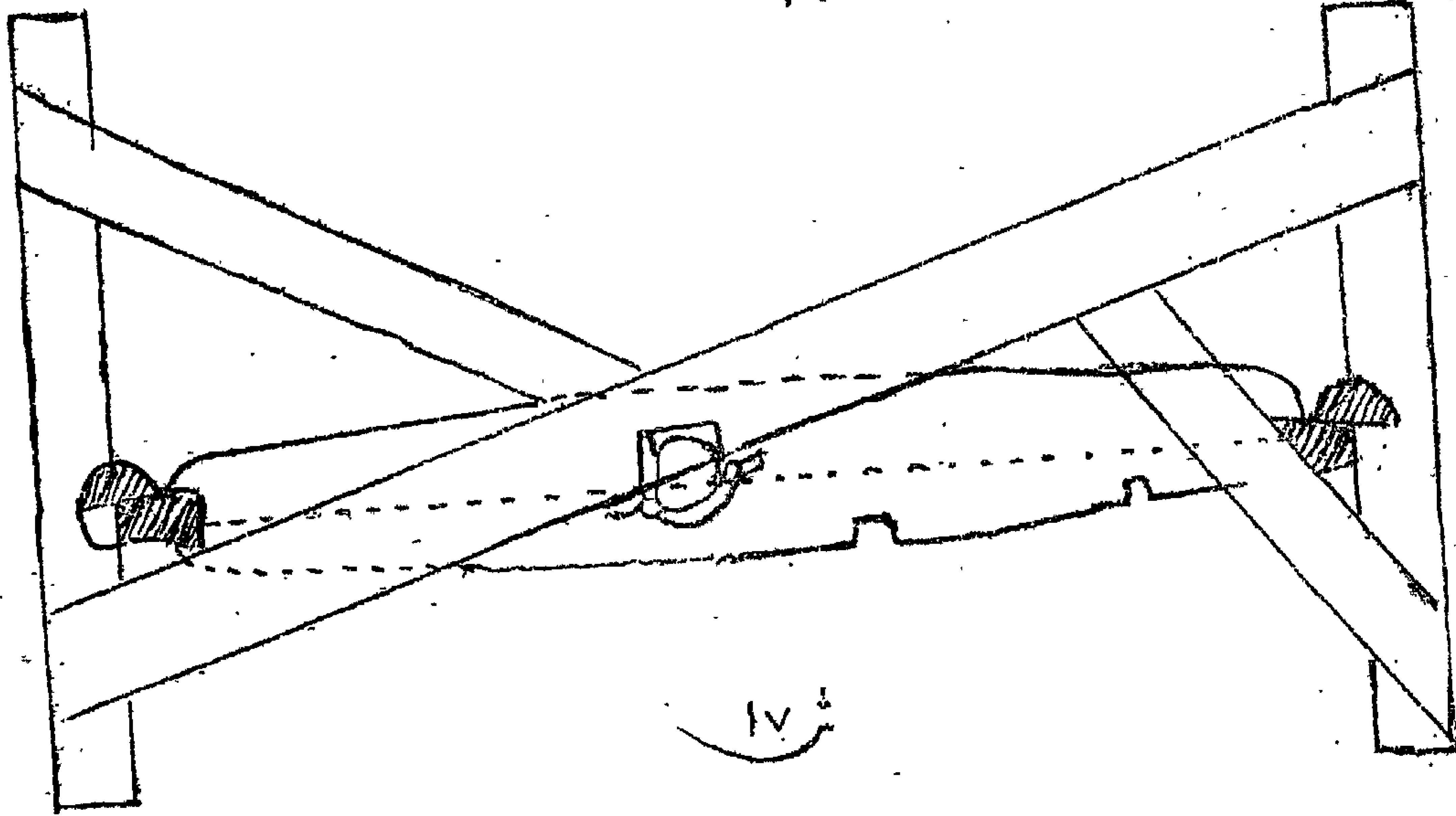
ويلزم عند طلق مياه الطرد توجيه تيارها الى النقط المتراكم فيها الوحل بكثرة ويتوصل الى ذلك باستعمال نوع دوامس تسمى بالمرشدات كالمبينة فى شكل ١٥ وهذه المرشدات تبقى راقدة فى اوقات الجذر كالوضع المبين بخطوط منقطه وتوجه طاليها فى الاتجاه المناسب والمساعد على توجيه التيار الى النقطه المقصودة

وفى بعض الاحيان نستعمل بدل المرشدات صنادل يجرى تشحيطها فى المحلات المناسبة أو تستعمل رؤوس مخصوصة تصنع بالحطب كاشغال التلبيش ولأجل منع ضرر الحفر خلف ابواب حيضان الطرد تصنع هنالك فرشات محمية بالدبش والصخور لتحمل قوة انصباب الماء على الأرض

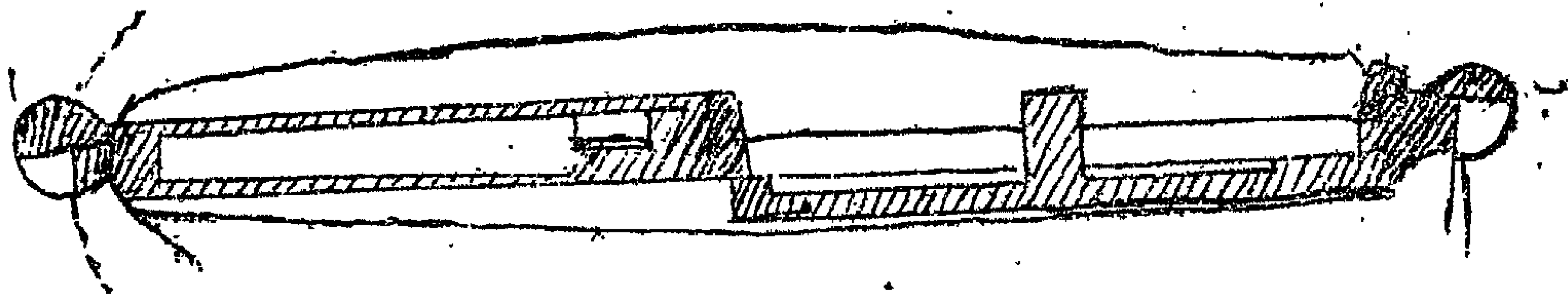
شكل ١٥

بوابات حيضان الطرد - الطريقه الابسط مايمكن هى ان تصنع شرائح اى بوابات رأسية وتحرك بواسطة عيارات أوعفاريت أو رافعات لكن تعاب هذه الطريقة بكونها تحتاج الى عدد كبير من الانفار لأجل التغلب على الاحتكاك ولذلك عوضت بطريقة البوابات الدائرة التى سنتكلم عليها بغاية الايجاز وقد بينا واجهة بوابة منها ومسقطها الافقى وقطاعها فى الاشكال ١٦ و ١٧ و ١٨

شكل ١٦



ش ١٧



ش ١٨

فالقطاع الافقى لبوابة منفردة شكلى ١٧ و ١٨ يتكون من قوسين معدنيين موجهين بحدبيهما على التناظر الى جهة الأمام وجهة الخلف ومرتبطين معا بواسطة عوارض والبوابة يمكنها الحركة نحو عقب غير موجود فى منتصف عرضها بالضبط وترتكز على قائمين كل واحد منها عبارة عن اسطوانة رأسية مقطوعة بمستو مواز لمحورها وقائم الارتكاز الخاص بالنصف الاكبر يكون موضوعا بجهة الخلف

فلاجل فتح البوابة واطلاق الماء للطرد يكفى تدوير قائم ارتكاز ضلعها الاكبر فى الجهة المطلوبة وهذا التدوير يكون بواسطة رافعة بسيطة وعندما تدخل مياه المد ثانيا الى الحوض الجزر تنغلق البوابة من نفسها فيوضع قائم الارتكاز السابق ثانيا فى مكانه ولاجل تخفيف الضغط الواقع على هذا القائم عندما يراد الفتح تفتح أولا بعض خوخات تكون مصنوعة فى الضلع الاكبر فتسهل عملية الفتح كثيرا وعندما تستعمل البوابات المزدوجة فان كلا من البوابتين يرتكز بضلعه الاكبر على قائم متوسط ذى شكل مخصوص بحيث متى دور هذا القائم ربع دورة تتخلص كل من البوابتين فى آن واحد وينفتح الحوض دفعة واحدة

فى تأثير مياه البحار الملحة على المونة

مسئلة استعمال المونة فى البحر الملح هى مسئلة مهمة ودقيقة ولم تحل هذه المسألة الى الآن حلا نظريا وفى الواقع كذلك لان نفس المونة عبارة عن مركبات كيماوية تراكيبها مختلفة وبوضعها فى مياه البحر الملح

تتعرض لتأثيرات أخرى كثيرة من المركبات العديدة الموجودة فى تلك المياه
والمسيو (فيكا) كان يعتبر أن العناصر الوحيدة التى يمكن ان يكون لها تأثير عظيم على المون من ضمن العناصر الموجودة بمياه البحر المالح هى املاح المانيزيا وبناء على هذا الاعتبار كان يجرى تجربة مونة أو اسمنت معلوم بالطريقة الآتية
فكان يضع مثلا مونة مائية فى زجاجة ممتلئة بالماء العذب ويتركها تجمد زمنا كافيا ثم يغمرها فى ماء يحتوى على ٤ أو ٥ اجزاء من الف من كبريتات المانيزيا فالجير يحلل املاح المانيزيا (كبريتات وكلورور) ويحل محل هذه القاعدة ويمكنه التحقق من وجود الجير محلول فى السائل بصب أوكسالات النشادر عليه فيحصل منها راسب ابيض هو اكسالات الجير ثم يعوض السائل المانيزى مرارا الى أن لا يتحصل جير
فإذا كانت عينة المونة تقاوم زمنا معلوما الى تلك المعاملة كسنتين مثلا يؤمل فيها انها تقاوم جيدا لتأثير مياه البحر المالح
ومع ذلك فإنه لاينبغى ان يعول على تلك التجربة كل التعويل لأن بعض تركيبات من المون التى افسدتها المياه المانيزية فى اقرب زمن قد اعطت فى العمل نتائج جيدة
ومن المحقق أن الأحجار وانواع الاسمنت التى يتسلطن فيها السليس عوضا عن الالومين تعيش جيدا فى ماء البحر فالظاهر أن ايدروسليكات الجير هو أقل قبولا للتحليل باملاح المانيزيا من الومينات الجير ولهذا السبب أن احجار النيل السليسية عائشة جيدا فى البحر الابيض المتوسط
لكن نرجع ثانيا ونقول ان التأثيرات التى تقع على المون من مياه البحر هى تأثيرات شتى بحيث لايجوز التعويل على معرفة صلاحية المون سوى على تجربة عملية تستمر زمنا طويلا بحيث لو شئنا أن نجرب مونة يلزمنا أن نصنع منها صخرة خراسانيه وترمى فى مدخل مينة وترصد من زمن الى آخر برفعها بواسطة جنزير شمندوره تكون الصخرة مرتبطة به
وليست التأثيرات الكيماوية هى الواجب مراعاتها فقط فأن التأثير الميكانيكى للأمواج قد يساعد احيانا على اتلاف المونة وكذا اختلاف درجة الحرارة المتوسطة فى البحر الابيض المتوسط عنها فى الأقيانوس الأطلانطيقى له تأثير على مسألة تكتان المونة ففى البحر الابيض الذى درجته من ١٥° الى ١٨° تتلف المونة بسرعة عن ما فى الأطلانطيقى الذى درجته من ١٠° الى ١٢° والحروف المستقيمة تتلف بسرعة عن الاجزاء المستديرة
وبالجملة فأن المون التى تبقى دائما مغمورة كما فى البحر الابيض المتوسط تكون حالتها أحسن من التى تتوالى عليها حالات الانغمار ثم التعرض للهواء بتأثير حركات المد والجذر كما فى الأطلانطيقى
وفى الازمان السابقة لغاية أوائل القرن الحالى كانوا يستعملون فى البحر المالح مونا من الاحجار الدسمة والبوزلانة الطبيعية والبنايات التى تكونت بواسطة هذه المون أمكنها أن تعيش لكن يجب ان يلاحظ أن السبب فى ذلك هو انهم كانوا يستعملون الحجر الآلة كثيرا سيما فى الوجهات فكان ذلك يقلل الحامات وبالتبعية لذلك يقلل تأثير الأملاح وجير الحامات كان يتجمد شيئا فشيئا بتشربه لحمض كربونيك الهواء أو أن الوجهة

كانت

كانت تتغطى بالقواقع أو بنباتات بحرية تصنع ككسوة وتقى المون من التأثير بمياه البحر وكانت الكتلة الداخلية مصونة من التأثيرات الخارجية وهذا الأمر حقيقى حيث وجدت من داخل كتلة حيطان بعض المبانى البحرية مونة من الجير الدسم والرمل السليسى محفوظة جيداً لأنها كانت مغطاة بوجه من الحجر النحت المكحول بالاسمنت

وعدم نجاح المون التى من هذا القبيل فى أيامنا هذه ناشئ من استعمال مواد صغيرة الأبعاد وعلى الخصوص فى الصخور الصناعية التى تصنع من الخرسانة وفى الواقع لأن مونة هذه الصخور تكون معرضة ومكشوفة للتأثيرات الطبيعية والكيماوية للمياه المالحة فيندر حينئذ أن لا يعتريها بعض تلف ولو من الظاهر بالأقل

وفى البحر الابيض المتوسط قد اعطت المونة المكونة من الجير الدسم والبوزلانة الطبيعية الايطاليانية فى مينتى الجزائر وطولون نتائج عظيمة لكن مع ذلك لم تخل الصخور الصناعية فيهما من التغير نوعا ومن منذ عشرين سنة تقريبا قد عوضت الأحجار الدسمة بجير التيل الذى قاوم مقاومة جيدة

وأما فى الاقيانوس الأطلانطيقى فأن هذا الجير لم ينجح فى جميع الجهات ولم يستعمل الآن فى بحر المانش وفى الأطلانطيقى سوى الاسمنت البورتلاندى الجيد فأنه متى كان نقيا جيد التحضير يعطى نتائج عظيمة ولحد الآن لم يتبين سوى تأثير املاح المانيزيا على المون البحرية لكن مع ذلك يظهر أنه من المستحيل أن لا يكون للاملاح القلوية بعض تأثيرات على الالومين وفى بعض الأحوال مياه البحر المتحللة بحمض الكبريتيك تؤثر على أملاح الجير وتكون كبريتات جير قابل للذوبان ويحدث من ذلك تأكل المون

والاسمنت البورتلاندى يشتمل فى الغالب على قليل من كبريتات الجير الذى يحصل من الحرق فحينما لا تزيد نسبة هذه الكبريتات عن خمسة فى المائة فلا يخشى منها اما ان زادت عن ذلك سببت تلف المون كما حصل ذلك فى مينة (شيربور) بفرنسا

ويمكن اختصار ما تقدم بالعبارة الآتية وهى أن جميع المون قد تأثرت من ماء البحر المالح تأثيراً كبيراً أو قليلاً ومن هذا التأثير يحصل تنوع فى تركيبها الكيماوى ففى بعض الأحيان لا يخلو هذا التنوع من تماسك المركب الناتج فيقاوم حينئذ تأثير البحر بدون احتياج الى وقايته بطلاء وفى بعض الاحيان يكون وجود الطلاء ضروريا لحفظ المون وأحيانا قد يتأتى أن نفس الطلا لا يمكن حصوله أو يجذب بمياه البحر فيهبط البنا

والتجربة التى تدل المهندس على صلاحية وقيمة مون معلومة هى التى يصير اجراها فى نفس البحر والمحل الذى يراد الانشاء فيه مدة سنين متتالية وليس فى معمل كيماوى لأن النتائج تختلف كثيراً

فى الانوار والعلامات المعدة لأرشاد الملاحين الى معرفة السواحل والمسالك

الفنارات

مسألة تنوير السواحل أو تعليمها بعلامات مخصوصة هى من أهم مسائل الملاحة البحرية لأنه لما كانت معظم الأخطار التى تكابدها السفن توجد بالطبيعة على مقربة من الساحل فمن الضرورى اشهار جميع النقط المؤذية للسفن

مدة الليل بواسطة نور يوضع على كل لسان بارز في البحر بحيث يتكون من جميع الانوار الموضوعة على كل ساحل شبه مضلع محيط ومحدد لأطراف الأرض الجامدة وبواسطة هذه الانوار تتنبه الملاحون وتأخذ الاحتراسات والأحتياطات اللازمة لأمن سير سفنهم

فالمسألة اللازم حلها في هذا الموضوع هي اولا أن توضع رؤوس هذا المضلع متباعدة عن بعضها بالابعاد الملائمة وثانيا أن يعطى الى الانوار التي توضع فى هذه الرؤوس قوة اضاءة معينة بحيث يستحيل على أي مركب أن تقرب من الساحل بدون أن تشاهد بالأقل أحد هذه الانوار مادامت حالة الجو معتدلة وغير متعكرة بالضباب الشديد الخارق للعادة التي ربما حال بين ابصار الملاحين وبين هذا النور

وهذه الانوار الكبيرة المعدة لمعرفة السواحل تسمى فنارات الرتبة الأولى أو القدر الأول وخلافا لهذه الانوار توجد أنوار ثانوية معدة لاشهار النقط الخطرة كالشعوب والمساطب الرملية والرؤوس المتداخلة في البحر والجزائر وما أشبه ذلك مما يجب على السفن ان تتجنبه أو لاشهار الممرات المأمونة التي يلزم للسفن اتباعها لأن جميع هذه الاشياء تحتاج لأن تعلم ليلا بواسطة انوار ذات شدد واتجاهات منتظمة على حسب الامتدادات الخطرة والزوايا المقتضى اشهارها

وبالجملة فإنه ينبغي وضع انوار ذات شدد صغيرة في مداخل المين وعند القرب منها بحيث تكون كافية لبيان اتجاه الثغور وارشاد السفن اليه حتى تدخل فيه بكل امنية

وفنارات القدر الأول السابق بيانها تختلف سعة امتداد ضوئها من ٣٣ الى ٥٠ كيلو متر أعني من ١٨ الى ٢٧ ميلا بحريا أما الفنارات الأخرى الثانوية فأنها تنقسم الى ثلاثة مراتب على حسب كمية الضوء التي تعطيها وسعة إمتداد ضوء هذه الفنارات متغير فيما بين حدود بعيدة عن بعضها أعني من ٣ الى ٤ أميال بحرية لغاية ٢٠ ميل بحري وذلك لتنوع الاغراض التي هي معدة لها

ويؤخذ مما تقدم حينئذ أن مجموعة تنوير السواحل والبرور والاقتراب من المين تشتمل على فنارات من الرتبة الأولى وفنارات من الثانية وفنارات من الثالثة وأخرى من الرابعة وهذا خلاف انوار صغيرة يقال لها الانوار الداخلية للمينة أو أنوار التوجيه وعلى العموم يعطى اسم فانوس لفنارات الرتبة الرابعة

ولأجل زيادة السهولة والأمن في معرفة السير الذي يجب أن تتبعه السفينة وتمييز الأنوار التي تشاهدها على الجهات المختلفة من الساحل وعن بعضها بعضا قد احتهد وا في تنويع مظاهر كل نور من هذه الانوار بكيفيات مختلفة مميزة لها عن بعضها ومعلومة عند الملاحين والخمسة انواع الأصلية المستعملة هي الآتية

انوار ثابتة

انوار كسوفيه

أنوار متنوعة بواسطة اضاآت مسبوقة وملحوقة بكسوفات قصيرة

انوار متلألئة

انوار مختلفة الألوان

وهذه

وهذه المظاهر المختلفة أو ما ينتج عنها من التراكيب لا تستعمل الا فى فنارات الرتب الثلاثة الأولية أما الفوانيس وانوار المين فانها تكون على العموم ثابتة ولا تختلف عن بعضها عند اللزوم الا بالألوان فقط

والجهاز المعد للتنوير فى أى فنار يتركب من جزئين أصليين وهما الينبوع الضوئى والمجموعة المعدة لتوجيه الأشعة الضوئية التى كانت تتفرق بلا فائدة فى جميع الجهات الى الجهة المقصودة من الافق فأما الينبوع الضوئى فهو عبارة عن لمبة ذات قوة كبيرة كثيرا أو قليلا واللمبات المستعملة الآن كثيرة هى اللمبة المتحركة بحركة الساعات الدقاقة طرز (وانيير) ثم اللمبة الملطفة ذات الثقل وليس لزوما أن ندخل هنا فى التفصيلات المتعلقة بانشاء هذه اللمبات وكيفية استعمالها وعلى من اراد ذلك أن يراجع الكتب المطولة فى هذا الموضوع ويكفينا فقط أن نقول بأن المادة القابلة للالتهاب التى كانت مستعملة فى الازمان السابقة لتغذية هذه اللمبات هى زيت السلجم ثم استعوض الآن فى أغلب الفنارات بالزيت المعدنى أو الجاز ولهذه المادة الاخيرة مزايا مهمة من جهة الوفر ومن جهة شدة الضوء وأما المجموعات المعدة لتحويل الأشعة الضوئية الى نحو الافق فهى على نوعين وهما المجموعات الانعكاسية أى ذات الانعكاس والمجموعات الانكسارية أى ذات العدسات فالمجموعات الانكسارية التى ينسب اختراعها الى الشهير (فرسنل) هى المستعملة الآن وحدها فى الفنارات المهمة أما المجموعات ذات العاكس فلا تستعمل الآن الا فى الانوار الثانوية المعدة لتنوير ممرات ضيقة أو تعيين اتجاه غور

والارتفاع الذى يلزم ان يعطى الى فنار يراد تصميمه يتعلق بجملة شروط والأصلى منها هى أولا سعة الامتداد الضوئية وهذه السعة تتعلق بشدة ونوع الينبوع الضوئى الذى يستعمل وثانيا سعة الامتداد الجغرافى التى تتغير تبعا لارتفاع الينبوع عن سطح البحر

ومن المعلوم أنه اذا وضع نور على ارتفاع معلوم من السطح الكروى للبحر فأنه لا يشاهد نظريا للرصاد الكائنين بعد نقطة تماس المماس المرسوم من نقطة وضع النور لسطح البحر

لكن الانكسار الجوى يتداخل فى هذه المسألة ويعطى الى الاشعة الضوئية شكلا منحنيا تقعيره نحو مركز الأرض فالأشعة الموجودة فوق المماس السابق ذكره تنحنى حينئذ حتى تمس سطح البحر فى نقطة توجد بعد نقطة تماس المماس واذا فرضنا ووجدنا فى الشروط الاعتيادية ورمزنا بحرف نو لنصف قطر الأرض المساوى الى ٦٣٣٦٩٥٣ متر وبحرف ر لارتفاع النور فوق سطح البحر وقت المد وبحرف س للسعة الجغرافية المطلوبة يكون

$$س = \sqrt{\frac{نو\,ر}{٠ر٤٢}}$$

واذا كان الراصد نفسه موجودا على ارتفاع رَ فوق سطح البحر تكون السعة هى

$$س = \sqrt{\frac{نو\,ر}{٠ر٤٢}} + \sqrt{\frac{نو\,رَ}{٠ر٤٢}}$$

ابراج الفنارات

الابراج المعدة لوضع انوار الفنارات على قمتها تصنع اما بالمبانى أو بالخشب على العموم أعنى خشبية كانت أو معدنية

فاما الفنارات الثابتة فأنها توضع على ابراج من البنا كلما كان ذلك ممكنا بدون أن يكون هذا الحل مؤديا الى صرف مبالغ زائدة وأشهر الفنارات البنائية القديمة التى أوصل الينا التاريخ ذكرتها هو فنار مدينة الاسكندرية القديم الذى كان انشأه بطليموس فيلادلف عند مدخل هذه المدينة على جزيرة فاروس وقد دثر الآن هذا الفنار

وفى الازمان السابقة كانت ابراج الفنارات تبنى باشكال زخرفية متنوعة لكن فى الوقت الحاضر لا يلتفت الى الزخاريف فى مثل هذه الاشغال وانما يلتفت فقط الى الفوائد المادية التى يراد الحصول عليها من الفنار كان يعطى لبرج الفنار الشكل الرياضى الذى به تقل مصاريف الانشا على قدر الامكان مع وجود الصلابة والثبات العظيمين وان يعتنى فى نفس الانشا وانتخاب المواد المستعملة له

وابراج الفنارات التى تشيد على اطراف الرؤوس الارضية المرتفعة والمتداخلة فى البحر ينبغى ان لا يكون ارتفاع لمبتها عن سطح الارض أقل من ١٢ متر منعا لكسر المادة الزجاجية اهلا أو بواسطة الرمال والزلط التى تقذفه الفرتونات واغلب الابراج تكون من داخل اسطوانية وقطرها يجب ان يكون بالأقل مساويا لقطر المصباح أعنى من ١،٤٠ الى ٣،٥٠ متر أما اذا كان لازما وضع مساكن فى البرج فيكون القطر أعظم من ذلك كثيرا

والشكل المربع يوافق من الخارج للفنارات القليلة الارتفاع أو الكثيرة الارتفاع فى حالة ما تكون مبنية على ارض ثابتة وكانت هذه الابراج غير معرضة لرياح شديدة وموضوعة بجوار السكن لأن هذا الشكل هو الذى ينطبق مع اشكال المبانى المجاورة له ومع ذلك يفضل الشكل المثمن فى حالة ما تكون الابراج عالية جدا

أما الفنارات التى قاعدتها مغمورة فى البحر ومعرضة لتأثير الأمواج فالأولى ان يعطى لها الشكل المستدير لأن هذا الشكل لا يتأثر كثيرا من الفرتونات مثل المربع أو المثمن وفى هذه الحالة يعطى الى قاعدة الاسطوانة قطاع رأسى من الظاهر على شكل منحنى مقعر كجذع شجرة وذلك لأجل تكبير قاعدة اتكا البرج على البحر

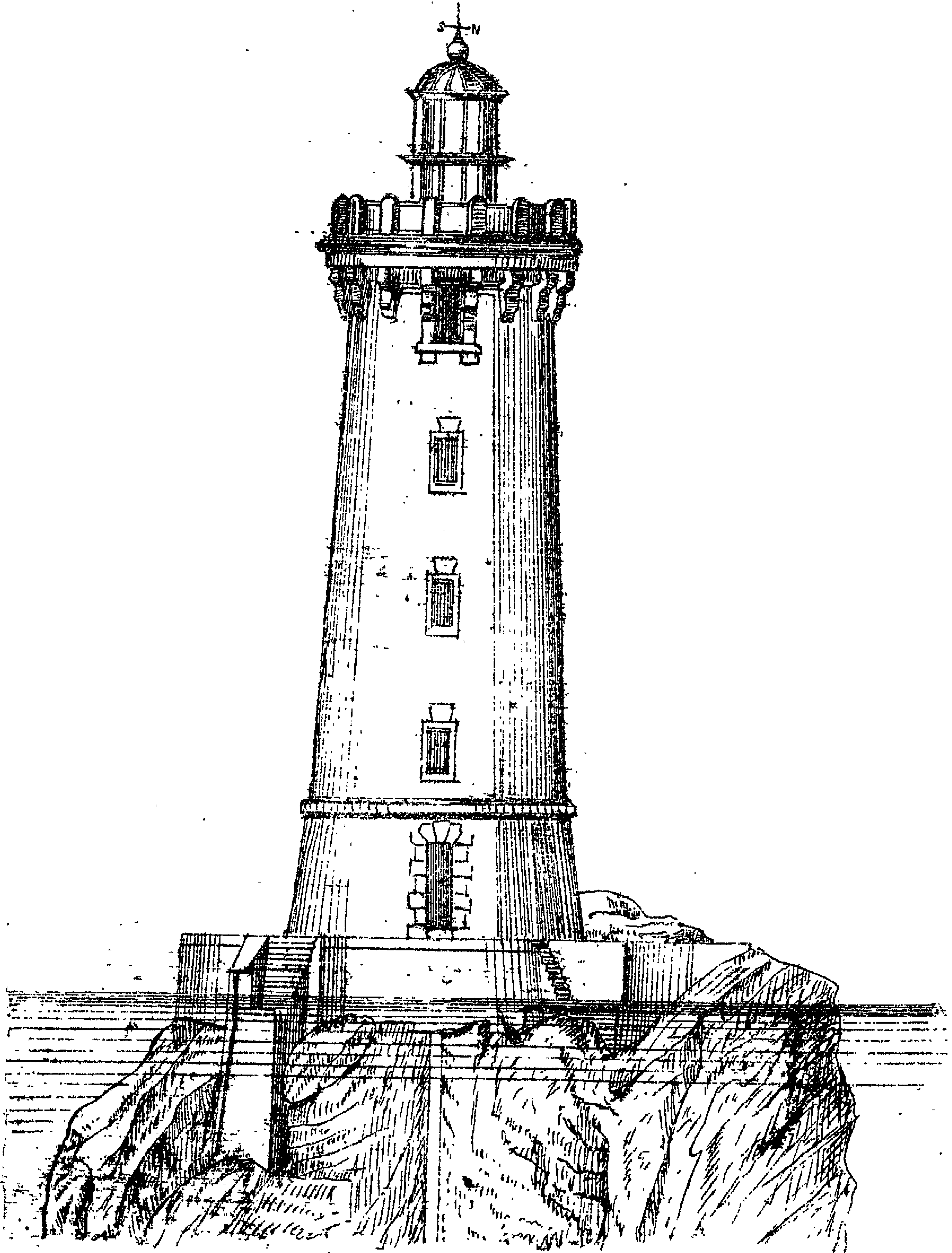
والبسطة التى تعمل فى طرف البرج من اعلا وتوضع عليها قاعدة المصباح يلزم ان تكون محاطة بدرابزين يكون من الحديد الحلوانى أو من النوج ان لم يتأتى عمله من الحجر أو من الطوب بسبب عدم كفاية العرض

وفى الفنارات الموضوعة فى وسط البحر التى يلزم أن توجد بها مساكن لخدامين الفنار يوضع السلم خارجيا بجانب البرج أو داخل برج صغير ملاصق للبرج الأصلى اما فى الفنارات الارضية فيوضع السلم مستديرا كسلم المنارات والابراج التى يزيد ارتفاعها عن ٤٠ متر ترتج فى أوقات الفرتونات كارتجاج قضيب مرن وسعة درجاتها تكون عظيمة نوعا عند القمة بحيث تكون كافية لكب السوائل الموجودة بالأوانى

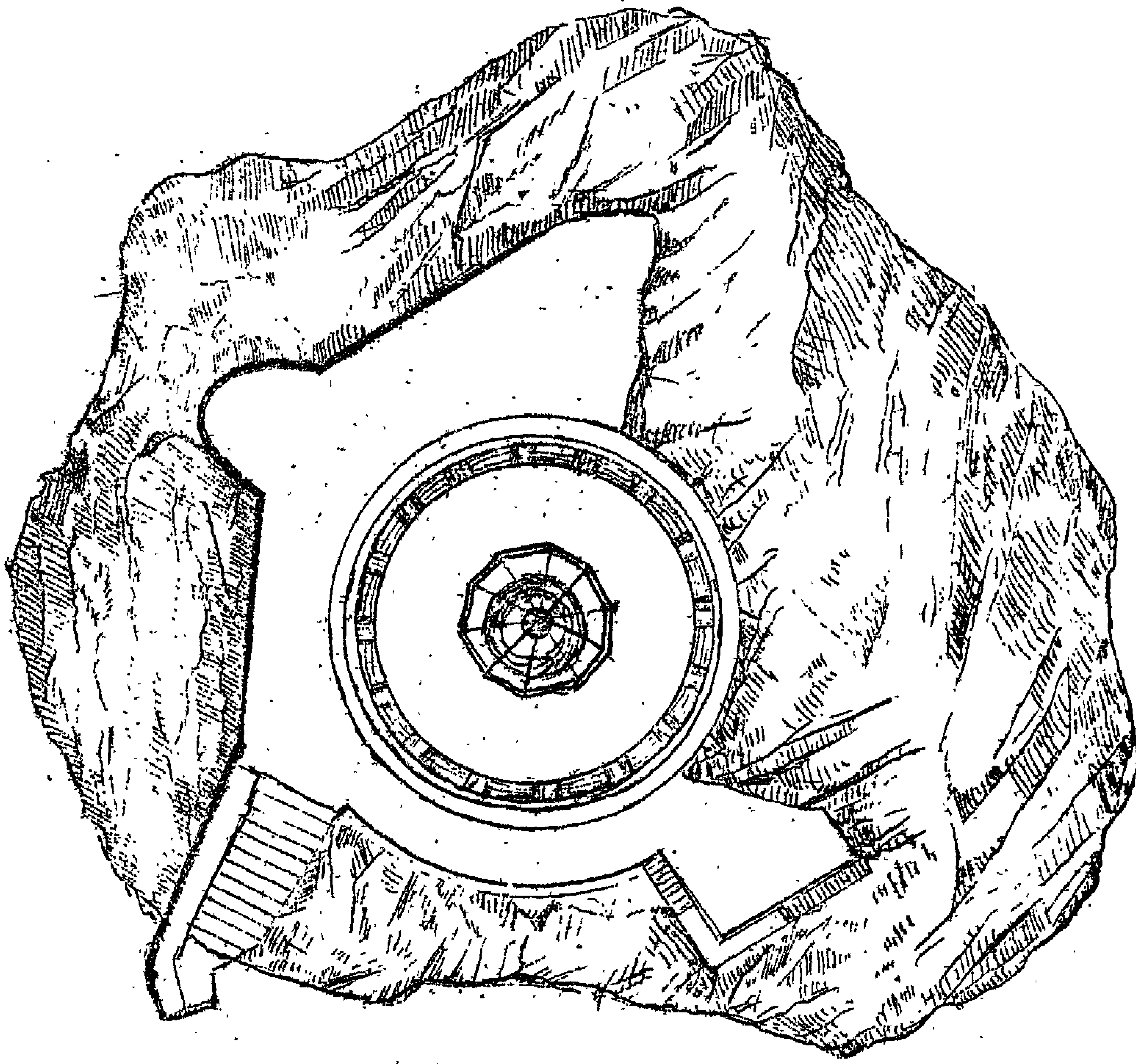
والابراج الخشبية لا يليق استعمالها الا فى الفنارات الوقتية أما الابراج الحديد فانها تليق لوضع فنارات ثابتة واصلية وتؤدى خدامات مهمة فى حالة ما يراد انشا فنار على سواحل قفراء أو على شواطئ رملية غير مستعدة لتحمل اساس بنائى

ولتجنب التطويل الممل فى هذا الموضوع قد اعطينا انموذجات الفنارات البنائية والمعدنية بالرسم لكى تعلم الهيئة المقتضى

المقتضى اعطاها للفنارات وتغنينا عن الشرح الطويل ولكى تكون كمثال نقاس عليه عندما يراد تصميم فنار فاما شكلى ١١٩ و ١٢٠ فانهما يبينان الوجهة والمسقط الافقى لفنار صغير موضوع فى برج مشيد بالحجر الآلة وهو الانموذج الممكن اتخاذه للفنارات اللازمة لمداخل المين



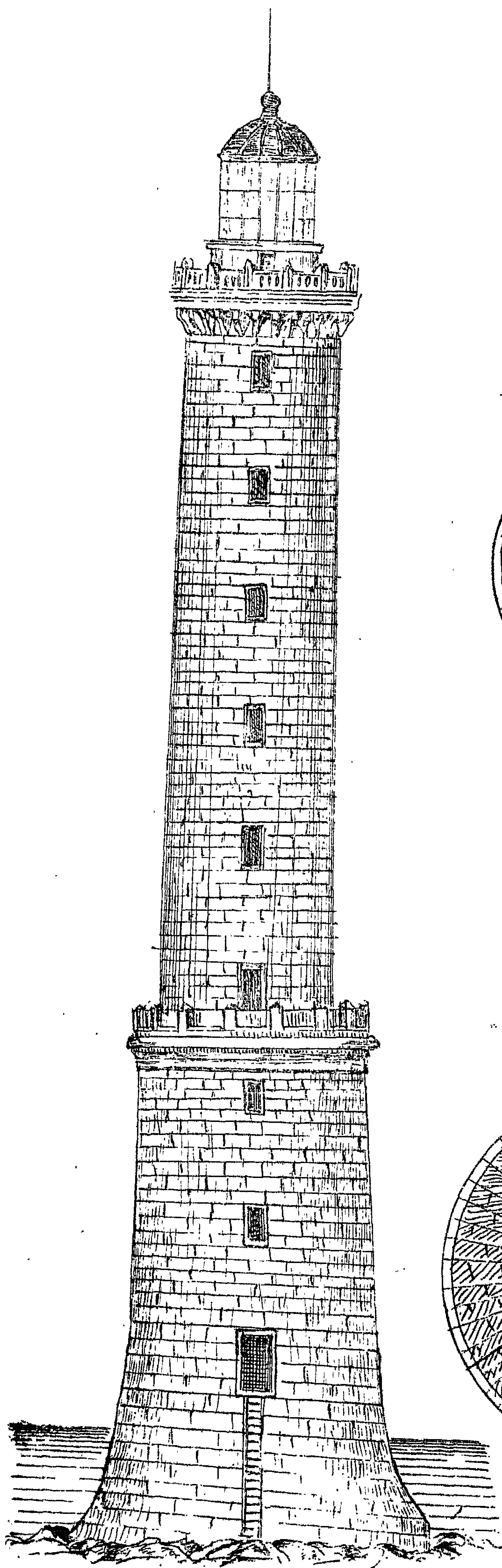
شكل ١١٩

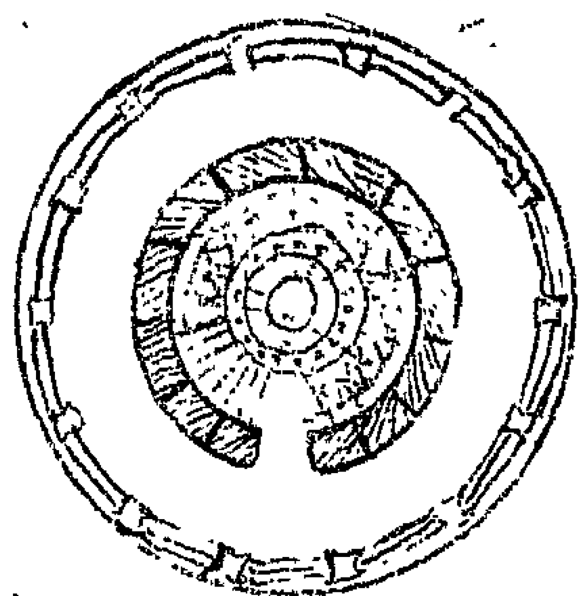


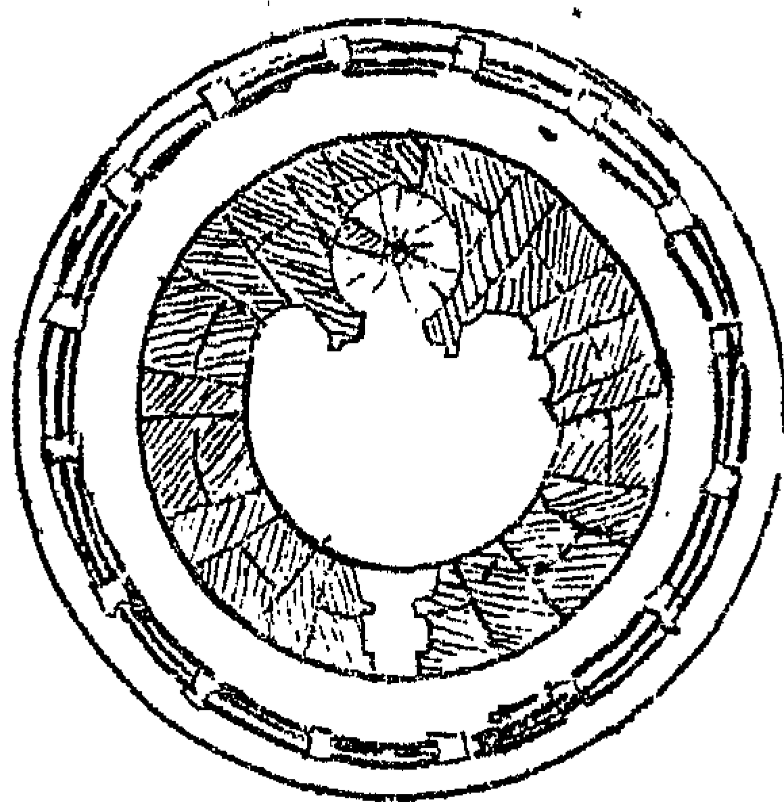
ش ٣٠

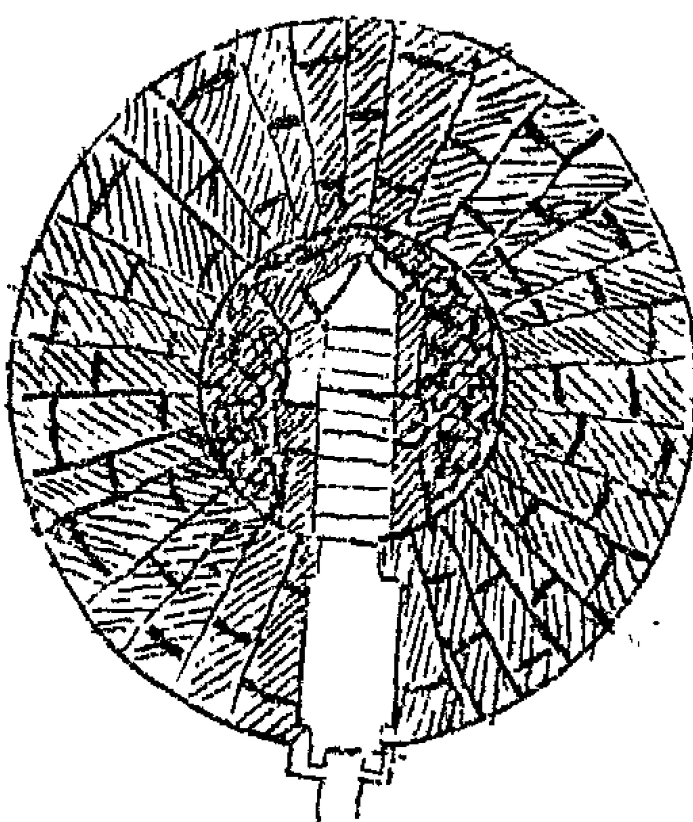
وأما أشكال ١١ بالوجه الآتي فتبين لنا تفاصيل فنار من الفنارات البنائية الكبيرة المشتملة على مساكن داخلها والسلم موضوع فيه داخل برج صغير قائم بذاته لكنه من ضمن البرج الكلي وهذا الفنار انموذج للفنارات الكبيرة المرتفعة

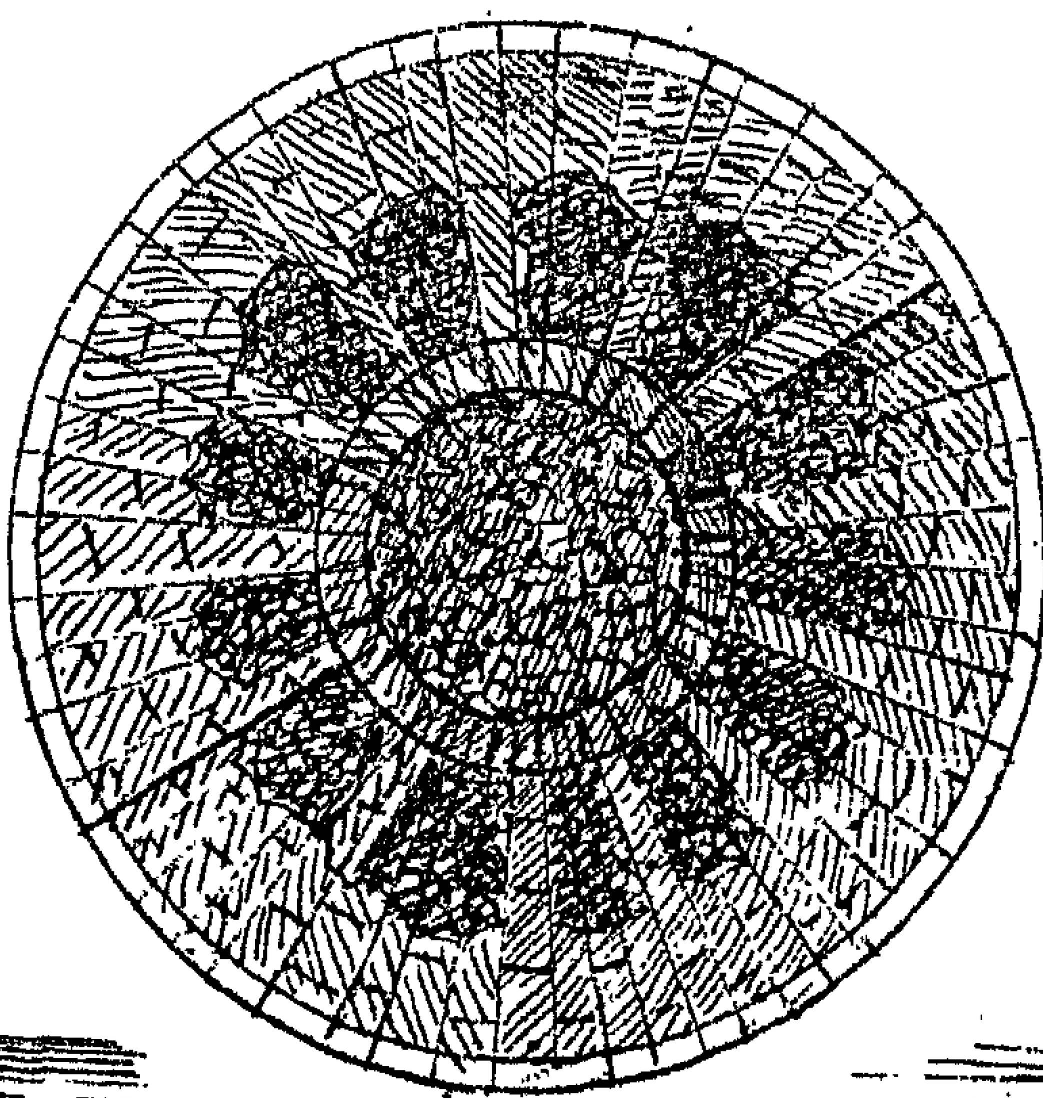
وأما أشكال ٤٤ فتبين لنا تفاصيل فنار برجه مصنوع من الحديد الصاج وهو من الفنارات الكبيرة أيضا ويعتبر انموزجا للفنارات المماثلة له

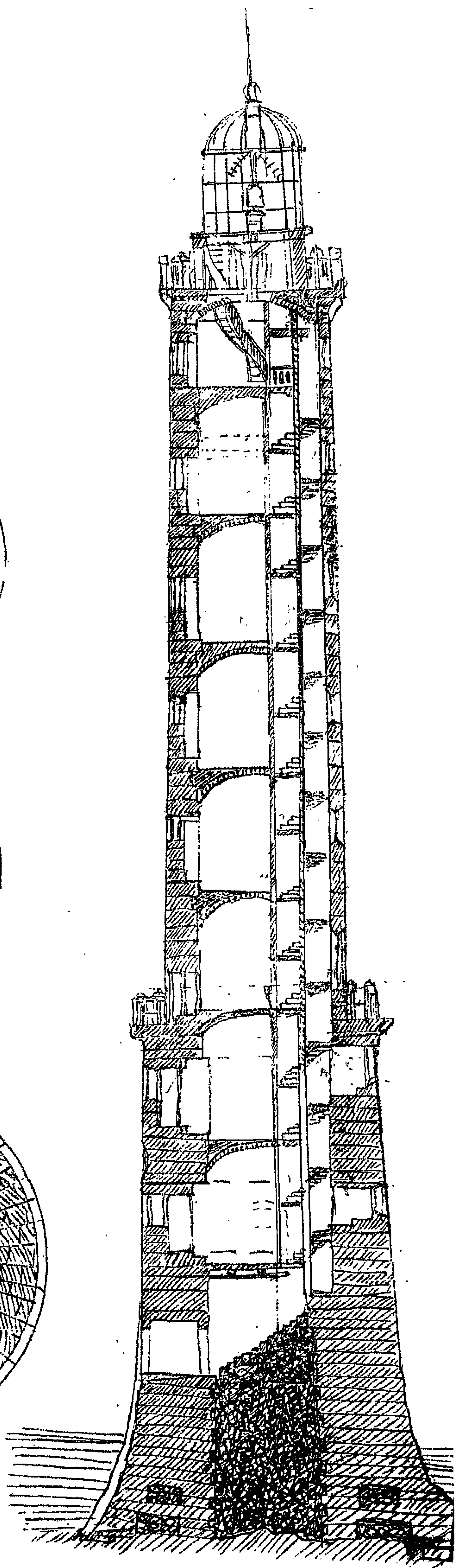




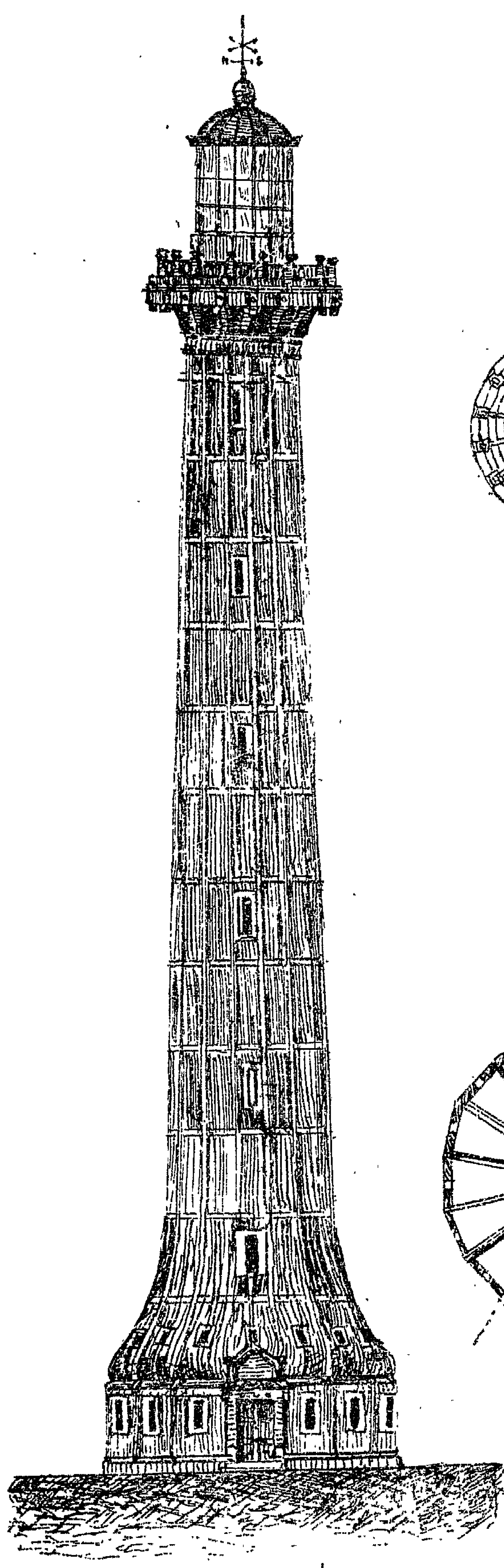


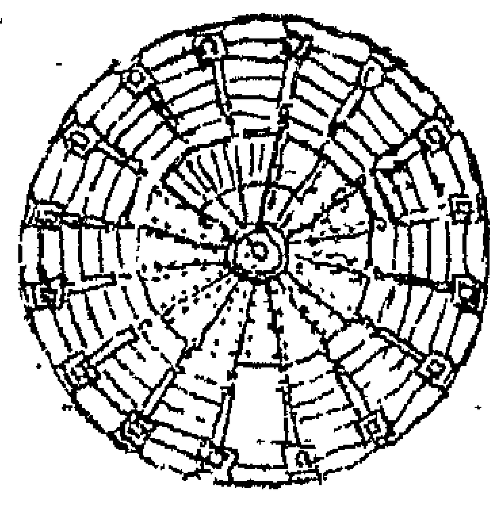


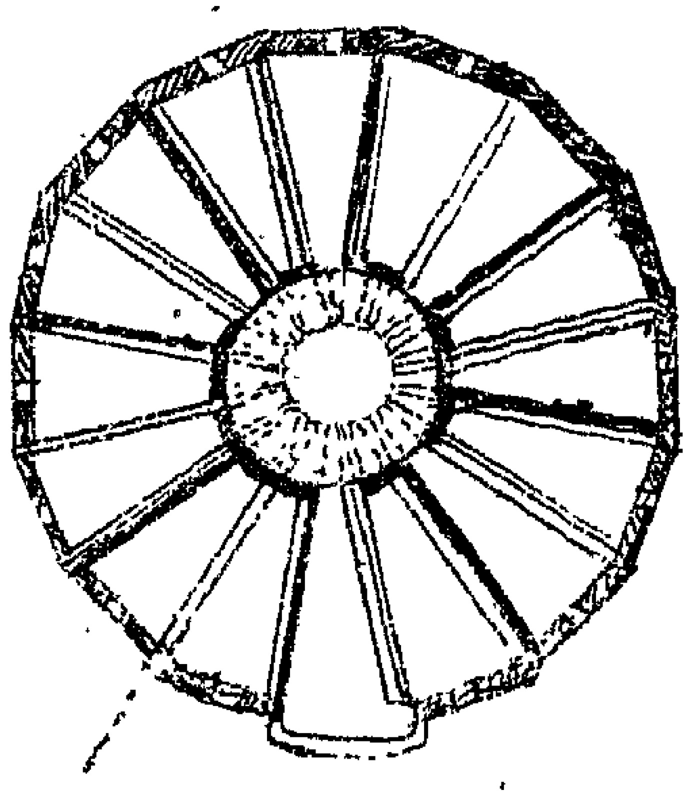




ش ٢١







ش ٢٢

الاشارات والبليزات والشمندورات

الفنارات السابق الكلام عليها هي الواسطة التي ترشد الملاح الى الطريق الذي يلزم ان يتبعه عندما يقرب من البرور وذلك في اثناء سيره ليلا اما السير في مدة النهار فمن الضروري أيضا أن توجد له اشارات وعلامات مخصوصة توضع على النقط الخطرة وعلى الشعوب وبها يهتدى الملاح ويأخذ الاحتراسات اللازمة لنجاة مركبه منها وهذه الاحتراسات النهارية هي الاشارات والبليزات والشمندورات التي نتكلم على كل منها فنقول

الاشارات ـ يعطى اسم اشارة الى كل شيئ أو بناء يمكن مشاهدته من البحر على مسافة معلومة وبه يهتدى الملاح الى الطريق المأمون والاشارات التي تتخذ في العادة هي فنارات موجودة من قبل أو نواقيس أو طواحين هوائية أو بيوت أو صخور أو اشجار أو ما اشبه ذلك ولكن قد تعمل الاشارات أيضا بمبانى مخصوصة كأبراج أو انصاف أبراج اسطوانية مجوفة

والاشارات يلزم ان يكون قطرها الظاهرى دقيقتين من درجة تقريبا بالنسبة للراصد الواقف عند نهاية البعد التي يلزم مشاهدتها عليه ومتى كان ارتفاعها عظيما يقل عرضها

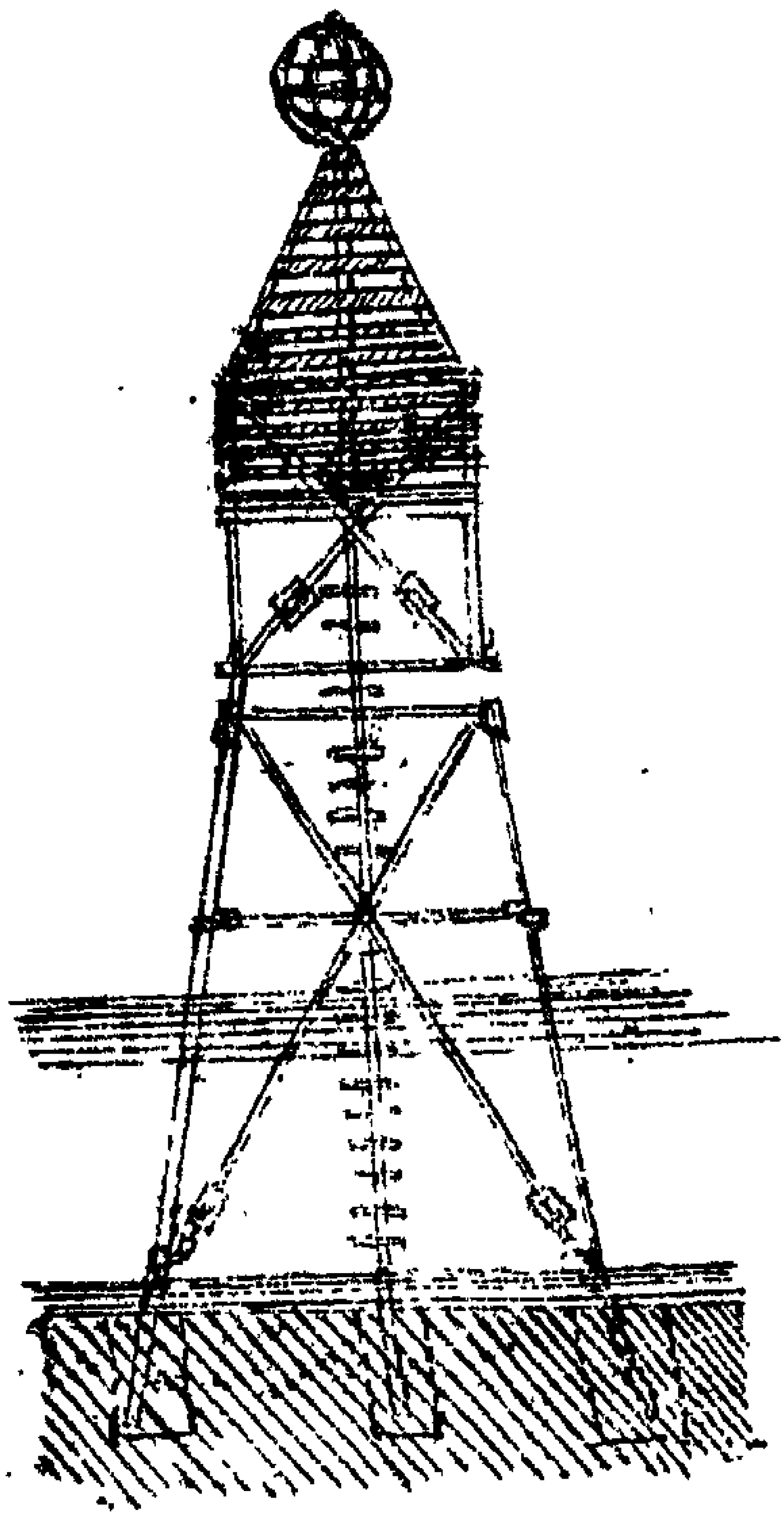
والشكل المستطيل هو المختار للاشارات البنائية الذي يتركب من حائط مسنودة من الخلف بدعامتين وفي الاشارات الخشبية يكون سطحها المنظور مركبا من الواح خشبية متلاصقة ومتى لزم مشاهدة هذه الاشارة من اتجاهات مختلفة يختار لها البرج المستطيل الذي يحمل عليه مرئي مرتفعا كثيرا أو قليلا

والاشارات المسقوطة على جهات نيرة تكون مدهونة بالبوية السوداء والتي تكون مسقوطة على جهة مظلمة تكون مدهونة بالبوية البيضاء

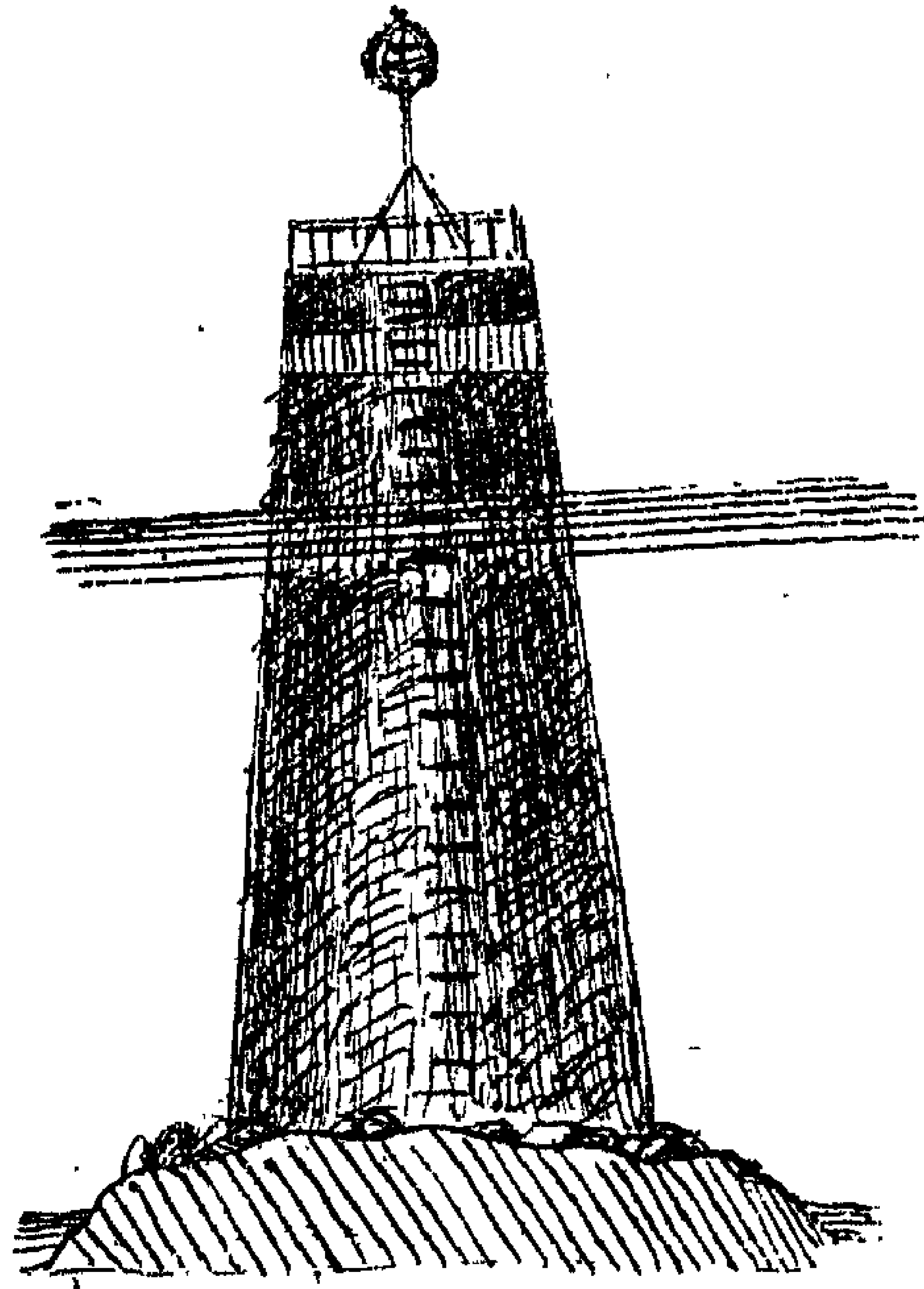
البليزات ـ البليزات هي اجهزة معدة لاشهاد واظهار الشعوب المخبئة تحت الماء وابسط البليزات هو ما تكون من صوارى خشبية قطرها من ٠٫٢ الى ٠٫٤ متر مثبتة بواسطة قواعد مغطاة ومصبرة بتحجيرات أو تحشر بواسطة خوابير في ثقوب مصنوعة لهذا الغرض وهذه الصوارى تحمل على رؤوسها مرئى ككرة أو برميل ومثل هذه البليزات سريعة العطب وتقلع بسهولة ولا تشاهد الا على مسافة قريبة

وفي العصر الحالي يجتهدون دائما في تعويضها باشغال تعيش أكثر منها وتشاهد زيادة عنها وهذه البليزات المستجدة هي عبارة عن صارى مركزى من الحديد مسنود بأجهزة أعنى بجملة قضبان مائلة ومثبتة في المفرشة كما في شكل ٢٣ بالصحيفة التالية وهذه القضبان مرتبطة مع بعضها من الاسفل بواسطة عوارض أو صلبان (سانت اندريه) أما من الاعلا فهى مرتبطة مع بعضها بواسطة اشرطة من الصاج شبكية الوضع اعنى غير ملاصقة ويعلو الجميع مرئى كروى الشكل وشبكي التركيب

ثم أن البليزات البنائية هي الاحسن بالنظر لزيادة مكثها ومشاهدتها أكثر من غيرها وهي تشيد بواسطة مواد صغيرة الابعاد محفوظة تحت غشاء من الوجهة الظاهرة ومرتبطة مع بعضها بمونة من الاسمنت الذى يشك بسرعة والشكل المستعمل لهذه البليزات هو المخروطى الناقص ذى القاعدة المستديرة تكلك



ش ٢٣



ش ٢٤

وترتفع هذه البليزات عن سطح اعلا مياه المد بقدر ٣ متر على الأقل وفى بعض الأحيان تركب من فوقها باليزات أخرى معدنية تميزها

وابراج البليزات المذكورة يعمل لها على العموم سلالم رأسية لأجل اغاثة الغرقى والتجائهم الى قمة البرج بسهولة وهناك يجدون على محيطه درابزينات من الحديد الجلوانى

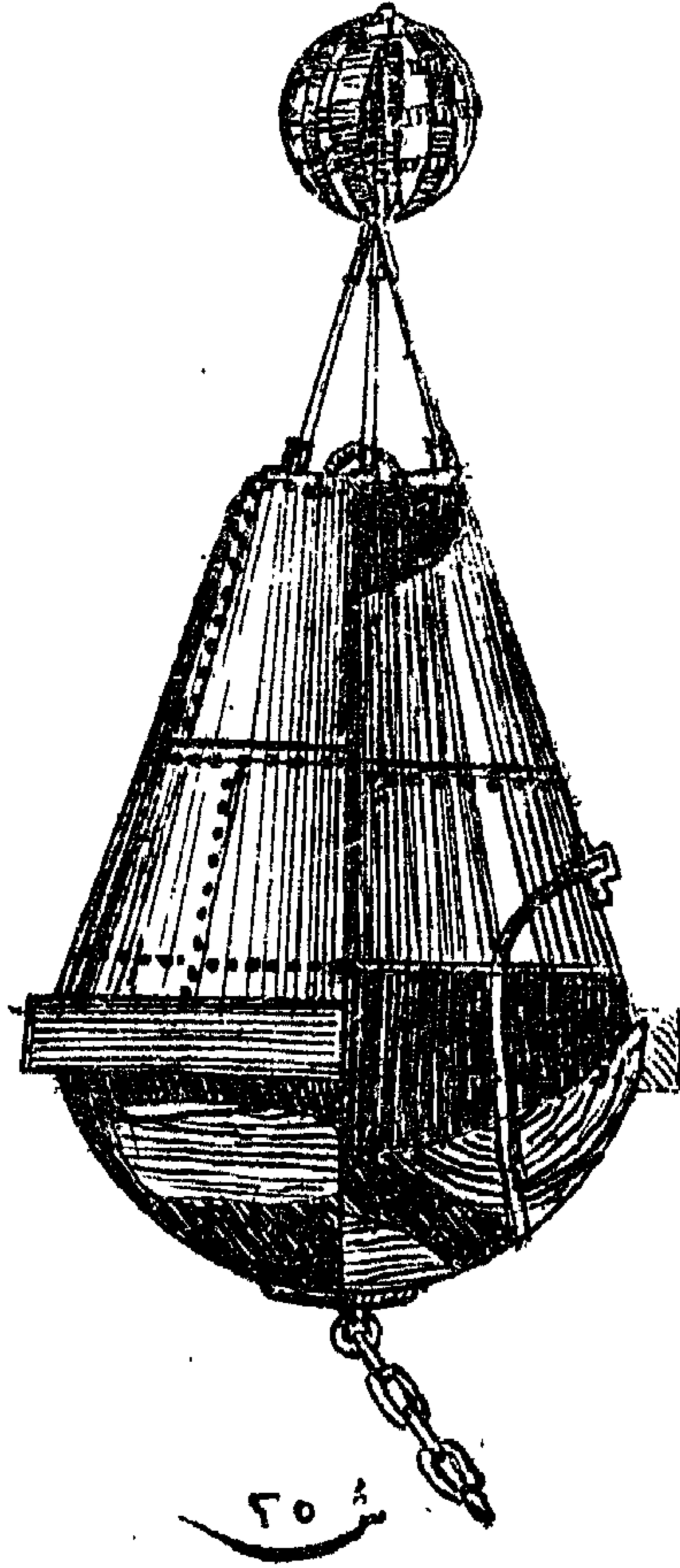
وبالجملة قد يضاف الى بعض البليزات عوامة تصعد أو تنزل فى ماسورة رأسية تبعا لحركات الموج فتؤثر على شواكيش متحركة تدق على نواقيس موضوعة لأجل ان تنبئ بوجود هذه البليزات فى ظلمات الليل

الشمندورات ـ الشمندورات هى عبارة عن اجسام توضع عائمة على سطح البحر وتصنع من الخشب أو من الصاج مثبتة فى طرف جنزير غليظ مرتبطة فى قاع البحر بواسطة مخطاف

والشمندورات الأكثر استعمالا هى التى على شكل نصف كرة جزئها السفلى هو الغاطس فى الماء أما جزؤها البارز عن الماء فهو مخروط ناقص يعلوه مرئى كما فى شكل ٢٥ ويوجد فى باطن الشمندورة حاجز متسع قاسم لحجمها افقيا الى قسمين وذلك لأجل منع غطوس الشمندورة فى حالة ما اذا تخرقت بسبب تصادمها مع أى شيئ أو اذا امتلأ القسم الأسفل منها بالماء الراشح من بعض اللحامات

وهذه الشمندورات ممنطقة بنطاق من الخشب محيط بها على ارتفاع اعظم قطرها ومعد لأجل صيانتها من تأثيرات تصادمها مع الأجسام العائمة الممكن ان تتلفها وكذلك توجد ماسورة تنفيس نازلة لغاية التجويف الأدنى ومعدة لأجل امكان تفريغ ما يوجد فيه من الماء بواسطة طلمبة وفى

بعض


ش ٣٥

بعض الأحيان يكون المخروط الناقص من الشمندورة شبكيا وفى باطنه ناقوس ذو شاكوش متحرك ينبئ بوجود الشمندورة ليلا

تلوين العلامات – انواع العلامات البحرية النهارية يلزم أن تلون بألوان زاهية لسهولة مشاهدتها وتميزها على بعد وبالأخص لأجل تنويع مدلولها والألوان التى يوافق استعمالها لهذا الخصوص هى اللون الأبيض والأسود

فالعلامات التى يجب ان تجعلها السفن على يسارها تدهن باللون الأسود وأما التى يستوى جعلها على اليمين أو على الشمال فتدهن على شكل اشرطة افقية حمراء ثم سوداء على التعاقب وجميع هذه البيانات تتنوع بواسطة توضيحات تفصيليه وتتم بكتابة نمرة متسلسلة للمرالواحد أو يكتب على العلامة اسم الشعب اللازم اشهاره وكل مملكة يلزمها أن تنشر استمارة ببيان العلامات البحرية ليلية كانت أو نهارية التى توجد على سواحلها مع بيان مدلول كل منها لأجل اطلاع الملاحين عليها والسير على حسب ارشادها وهذه الاستمارة تعتبر بدون تغيير أو تبديل فى العلامات لأجل عدم الوقوع فى مضار الخطأ

أما لأجل منع الخطرات للسفن المسافرة فقد اتفقت معظم الدول البحرية على اللائحة الآتيه وتصدق عليها من مجلس النظار بتاريخ ١٧ سبتمبر سنة ١٨٩٦ وهاك منطوقها

قوانين منقحة لمنع المصادمات بالبحر

مقدمة

تتبع هذه القوانين كافة السفن التى تسير بالبحار الكبرى وجميع فروعها الممكن المرور بها

كل سفينة تسير بالقماش وليس بالبخار تعتبر فى معنى هذه القوانين شراعية وكل سفينة تسير بالبخار سواء كان بها قماش أم لا تعتبر باخرة

تشمل كلمة (باخرة) كل سفينة تسير بواسطة الماكينات

يقال فى هذه القوانين ان (السفينة سائرة) عندما لا تكون راسية على مخطافها أو رابطة على الشاطئ

قواعد مختصة بالأنوار الخ

كلمة (ظاهر) المستعملة فى هذه القوانين عند التكلم على الانوار يراد بها نور ظاهر فى ليلة مظلمة وجو صاف

(البند الأول)

يصير اتباع القوانين المختصة بالانوار مهما كانت أحوال الطقس وذلك من شروق الشمس لحين غروبها وفي هذه المدة لايجوز سحب اى نور لئلا يشتبه بينه وبين الانوار المقررة

(البند الثانى)

ترفع كل باخرة سائرة ما هو آت

أولا نورا أبيض ساطعا على صارى المقدم أو على المقدم (في حالة عدم وجود الصارى) على ارتفاع عشرين قدما فوق جسم الباخرة اما اذا كان عرضها يزيد عن عشرين قدما فيكون الارتفاع بقدر هذا العرض حتى يكون أكبر ارتفاع هذا النور ٤٠ قدما فوق جسم الباخرة ويكون النور مستمرا وظاهرا حول قوس افقى قدره ٢٠ درجة من البوصلة حتى ينبعث بقدر ١٠ درجات على كل جانب من ابتداء المقدم لمسافة قدرها درجتان بعد نصف الباخرة بحيث يرى من بعد خمسة اميال على الأقل

ثانيا نورا أخضر على الجهة اليمنى يكون مستمرا وظاهرا حول قوس افقى قدره ١٠ درجات من البوصلة ومنبعثا من المقدم لمسافة قدرها درجتان بعد نصف الباخرة من الجهة اليمنى بحيث يكون منظورا على مسافة ميلين بالأقل

ثالثا نورا احمر على الجهة اليسرى يكون مستمرا وظاهرا حول قوس افقى قدره ١٠ درجات من البوصلة ومنبعثا من المقدم لمسافة قدرها درجتان بعد نصف الباخرة من الجهة اليسرى حتى يرى على بعد ميلين بالأقل

رابعا يكون بكل من النورين الأحمر والأخضر حاجز من الداخل على بعد ثلاثة اقدام من الامام وذلك لمنع ظهوره من المقدم

خامسا يجوز لكل باخرة سائرة ان ترفع نورا أبيض اضافيا شبيها بالنور المذكور بالفقرة الأولى من البند الثانى وهذان النوران يصير وضعهما عموديا على قاع الباخرة بشرط ان يكون احدهما مرتفعا عن الآخر بخمسة عشر قدما على الأقل بحيث يكون اسفلهما أمام أعلاهما والمسافة الرأسية بينهما تكون أقل من المسافة الافقية

(البند الثالث)

على كل باخرة تقطر اخرى ان ترفع علاوة على نور الجهتين (اليمنى واليسرى) نورين أبيضين موضوعين على خط رأسي الواحد فوق الثانى بحيث لايقل البعد بينهما عن ستة اقدام وفى حالة قطر أكثر من باخرة يضاف نور أبيض ساطع على مسافة ستة اقدام من اعلى أو اسفل هذين النورين وذلك عندما تكون المسافة بين قش الباخرة وقش آخر سفينة مقطورة يزيد عن ٦٠٠ قدم

كل من هذه الانوار يكون مماثلا شكلا ووضعا للنور الابيض المنوه عنه بالفقرة الاولى من البند الثانى ماعدا النور الاضافى الذى يمكن وضعه على ارتفاع ١٤ قدما بالأقل فوق جسم الباخرة

يجوز

يجوز لمثل هذه الباخرة وضع نور أبيض صغير خلف المدخنة أو صارى المؤخر (القش) لتسير بموجبه السفينة المقطورة ويجب ان لا يكون هذا النور ظاهرا من الأمام

(البند الرابع)

أولا يجب على كل سفينة شراعية تكون معطلة بسبب حادث يطرأ عليها أن ترفع النور السابق ذكره بالفقرة الأولى من البند الثانى وأما اذا كانت السفينة المعطلة هى باخرة فترتفع بدلا عن هذا النور وعلى مثل ارتفاعه فى الجهة التى يحسن ظهوره منها نورين أحمرين على خط رأسى الواحد فوق الآخر بحيث لا يقل البعد بينهما عن ستة أقدام ويكونان ظاهرين من كل جهة على بعد ميلين على الأقل وكذا يجب نهارا سحب كورتين سوداوين قطر الواحدة قدمان فى الجهة التى يحسن ظهورها منها على خط رأسى الواحدة فوق الثانية وتبعد عنها بستة اقدام

ثانيا على كل سفينة شراعية يصير استخدامها فى تركيب أو نشل سلوك تلغرافية أن ترفع النور الابيض المذكور بالفقرة الأولى من البند الثانى وأما اذا كانت السفينة المستخدمة هى باخرة فترفع بدلا عن هذا النور وفى محله ثلاثة انوار على خط رأسى بالتدريج احدها فوق الآخر بالبعد عنه بستة اقدام ويجب ان يكون النور الأعلى والاسفل احمرين والنور الأوسط أبيض وتكون كلها ظاهرة من جميع الجهات على بعد ميلين بالأقل وترفع بالنهار ثلاثة اجسام قطر الواحد قدمان فى الجهة التى يحسن ظهورها منها على خط رأسى الواحد فوق الآخر بالبعد عنه بستة اقدام ويكون الأعلى والأسفل منها ذا لون احمر وشكل كروى والأوسط هرمى الشكل وأبيض

ثالثا يجب على السفن المنوه عنها فى هذا البند رفع نورى الجانبين حال سيرها لا اثناء وقوفها

رابعا الأنوار والاجسام المذكورة فى هذا البند تكون علامة للسفن الأخرى بأن السفينة المرفوع عليها هذه الاشارات هى واقفة ولا يمكنها اخلاء الطريق وهذه الاشارات هى خلاف الموضحة بالبند (٣١) التى تستعمل للدلالة على ان السفينة فى حالة خطر ومتطلبة الأعانة

(البند الخامس)

يجب على كل سفينة شراعية سائرة وعلى كل سفينة مقطورة أن ترفع جميع الانوار المقررة فى البند الثانى للبواخر واما الانوار البيضاء المذكورة به فلا ترفعها

(البند السادس)

عند عدم ثبات نورى الجانبين (الأخضر والأحمر) كما يحصل فى السفن الصغيرة السائرة اثناء رداوة الطقس يجب اضاءة النورين المذكورين ورفعها باليد فى المحل المخصص لهما كى يظهرا جليا وذلك قبل الاقتراب من أو الى اى سفينة أخرى بزمن كاف لمنع المصادمة بحيث لا يرى النور الأخضر من الجهة اليسرى ولا النور الأحمر من الجهة اليمنى ولا تنبعث اشعتها على جهتيها باكثر من درجتين بعد نصف السفينة ان أمكن

ولاستعمال هذين النورين (النقالى) بكل دقة وسهولة يصير تلوين فانوسيهما كل بلون النور الموجود فيه مع

وجود حاجز كل فانوس به

(البند السابع)

البواخر التى حمولتها أقل من اربعين تونيلاطه والسفن التى تسير بالمجاذيف أو الشراع وتكون حمولتها الأصلية أقل من عشرين تونيلاطه غير ملزمة برفع الانوار المنوه عنها فى البند الثانى بالفقرة الأولى والثانية والثالثة اثناء سيرها وانما يجب عليها رفع الأنوار الآتية

أولا البواخر التى حمولتها أقل من أربعين تونيلاطة ترفع نورا أبيض ساطعا مثل النور المبين فى الفقرة الأولى من البند الثانى على المقدم أو على المدخنة من الأمام فى المحل الذى يحسن ظهوره منه بارتفاع قدره تسعة أقدام فوق سور الباخرة ويكون ظاهرا على بعد ميلين بالأقل وترفع أيضا نورا أخضر ونورا أحمر على الجانبين ويكونان مثل النورين الموضح عنهما فى الفقرة الثانية والثالثة من البند الثانى بحيث يظهران على بعد ميل بالاقل أو فانوسا مزدوجا ينظر منه نوران احدهما أخضر والثانى أحمر بحيث ينبعث كل منهما على أحد الجانبين من المقدم الأمامى الى مسافة قدرها درجتان بعد منتصف الباخرة والفانوس المذكور يجب وضعه تحت النور الأبيض بثلاثة اقدام على الأقل

ثانيا الفلاويك البخارية كالتى تحملها السفن السائرة يمكنها رفع النور الابيض على ارتفاع لا يقل عن تسعة اقدام فوق سورها ويشترط وضعه فوق الفانوس المزدوج المذكور فى الفقرة الأولى من هذا البند

ثالثا الفلاويك ذات المجاذيف أو الشراع التى تقل حمولتها عن عشرين تونيلاطه تستعد على فانوس بزجاجة خضراء من جانب وزجاجة حمراء من الجانب الآخر لترفعه قبل الاقتراب من أو الى اى سفينة أخرى بزمن كاف لمنع المصادمة بحيث أن النور الأخضر لا ينظر من الجهة اليسرى ولا النور الأحمر من الجهة اليمنى

رابعا الفلاويك السائرة بالمجاذيف او الشراع تستعد على فانوس نوره أبيض لرفعه عند اللزوم مع مراعاة الزمن الكافى لمنع المصادمة

السفن المشار اليها فى هذا البند غير محتم عليها رفع الانوار المقررة فى الفقرة الأولى من البند الرابع وفى الفقرة الأخيرة من البند الحادى عشر

(البند الثامن)

لا يجب على سفن البوغازية اثناء تأدية اشغالها رفع الانوار اللازمة للسفن الأخرى بل تسحب نورا أبيض بأعلى الصارى ظاهرا من كل جهة ويجب أيضا ان ترفع مشعلا لمدد قصيرة لا تزيد عن خمس عشرة دقيقة وعند اقترابها من او الى أى سفينة أخرى يجب ان يكون نورا جانبيها مناورين لاستعمالهما وقت اللزوم ويجب اظهارهما من وقت لآخر للدلالة على خطة سيرها بحيث لا يرى النور الأخضر من الجهة اليسرى ولا النور الأحمر من الجهة اليمنى

يجوز لسفن البوغازية التى تسير بجانب اى سفينة أخرى بقصد طلوع رئيس البوغاز بها أن تظهر النور الأبيض

بدلا

بدلا عن رفعه على الصارى ويمكنها أيضا الاستعاضة بفانوس به زجاجة خضراء من جهة وزجاجة حمراء من الجهة الأخرى لاستعماله بالطريقة السابق توضيحها عوضا عن النورين الملونين

على سفن البوغازية اثناء عدم تأدية اشغالها ان ترفع الانوار المقررة للسفن الأخرى المماثلة لها في الحمولة

(البند التاسع)

هذا البند خاص بالقواعد اللازمة لفلايك الصيد التى سيصدر عنها أمر آخر بعد المصادقة عليه من جلالة الملكة

(البند العاشر)

عندما يتضح لأى سفينة ان سفينة أخرى آخذة في الالحاق بها يجب عليها أن تظهر من المؤخر نورا أبيض أو مشعالا ويجب ان يكون هذا النور الابيض ثابتا داخل فانوس مركب به حاجز بحيث ينبعث منه نور مستمر حول قوس افقى قدره اثنتاعشرة درجة من البوصلة أعنى ست درجات من الخلف على كل من جانبى السفينة ويكون ظاهرا على بعد ميل على الاقل ويجب رفعه بقدر الامكان على مثل ارتفاعى نورى الجانبين

(البند الحادى عشر)

كل سفينة راسية على خطافها ويكون طولها مائة وخمسين قدما يجب عليها ان ترفع على المقدم فى المحل الذى يحسن ظهور النور منه وعلى ارتفاع لا يزيد عن عشرين قدما فوق جسم السفينة نورا أبيض داخل فانوس بحيث يكون نوره مستمرا وظاهرا من كل جهة على بعد ميل واحد بالأقل

وعلى كل سفينة راسية على الخطاف يكون طولها مائة وخمسين قدما فأكثر أن ترفع على المقدم بارتفاع لا يقل عن عشرين قدما ولا يزيد عن اربعين قدما فوق جسم المركب نورا يماثل النور المبين فى الفقرة السابقة ونورا ثانيا فوق مؤخر السفينة أو بقربه على ارتفاع أقل من ارتفاع نور المقدم بخمسة عشر قدما فقط يجب ان يكون طول السفينة مطابقا للطول الموضح بشهادة مقاسها

يجب على السفينة التى تشحط فى أو بقرب طريق مستعمل فى الملاحة أن ترفع النور أو النورين السابق ذكرهما وأيضا النورين الأحمرين المبينين فى الفقرة الأولى من البند الرابع

(البند الثانى عشر)

يمكن لأى سفينة عند ضرورة استلفات النظر اليها أن تظهر علاوة على الأنوار المقرر رفعها بموجب هذه القواعد مشعالا أو تستعمل اى اشارة صوتية لا يشتبه فيها انها اشارة خطر

(البند الثالث عشر)

لا دخل لشيء من هذه القواعد فيما تقرره حكومة أى دولة بخصوص الانوار والعلامات الزائدة فى باخرتين أو اكثر من البواخر الحربية او لأى سفينة تقوم للسفرية فى خدمة الحكومة وكذلك فيما يتعلق بالاشارات الاستدلالية الجارى السير بموجبها عند أصحاب السفن بشرط أن يكون مصرحا بها من حكومتهم ومسجلة ومعلنا عنها

(البند الرابع عشر)

على كل باخرة تسير بالقماش مع وجود البخار أن ترفع في النهار كورة سوداء قطرها قدمان على المقدم في الجهة التي يحسن ظهورها منها

اشارات صوتية للضباب

(البند الخامس عشر)

تعطى كل سفينة سائرة الاشارات المقررة في هذا البند بالكيفية الآتية

أولا في البواخر بالصفارة

ثانيا في السفن الشراعية والسفن المقطورة بالبوق

ينبغى على كل باخرة ان يكون بها صفارة مناسبة تستعمل بواسطة البخار أو ما ينوب عنه موضوعة بحيث لا يعيق صوتها مانع ثم بوق يصير استعماله بواسطة ميكانيكية وجرس أيضا

على كل سفينة شراعية تكون حمولتها من عشرين تونيلاطة فأكثر ان يكون بها بوق وجرس مثل المتقدم ذكرها في وقت الضباب أو الغمام أو البرد أو الزوابع المصحوبة بالسيل سواء كان ليلا أو نهارا يصير استعمال الاشارات المقررة في هذا البند كالآتي

أولا يجب على كل باخرة اثناء سيرها في طريق مستعمل (في الملاحة) أن تصفر مدة دقيقتين فقط صفيرا ممتدا

ثانيا يجب على كل باخرة تقف اثناء سيرها في طريق غير المستعمل أن تصفر مدة دقيقتين فقط صفرتين ممتدتين الواحدة بعد الأخرى بثانية

ثالثا يجب على كل سفينة شراعية سائرة ان تصفر لمدد لا تزيد عن دقيقة صفرة واحدة حال سيرها على الجانب الأيمن وصفرتين متواليتين حال سيرها على الجانب الايسر وثلاث صفرات متواليات عند سيرها مع تسلط الريح على مؤخرها

رابعا عندما تكون سفينة راسية على المخطاف يجب عليها أن تدق الجرس بسرعة مدة خمس ثوانى ويكون الدق في كل دقيقة

خامسا على كل سفينة تقطر سفينة أخرى مستخدمة في تركيب أو نشل سلوك تلغرافية وعلى كل سفينة سائرة لا ينبغى لها اخلاء الطريق لسفينة أخرى قابلة عليها بسبب تعطيلها أو عدم امكانها تشغيل الماكنة كما تقتضيه هذه القواعد ان تصفر عوضا عما توضح بالفقرة الاولى والثالثة من هذا البند ثلاث صفرات متواليات الاولى ممتدة والاثنتان الأخريان قصيرتان وذلك لمدة لا تزيد عن دقيقتين ولا يجوز للسفينة المقطورة ان تعطى غير هذه الاشارة

السفن الشراعية والفلايك التى تكون حمولتها الأصلية عشرين تونيلاطة على الأقل غير محتم عليها اعطاء الاشارات السالفة الذكر ولكن اذا لم تفعل ذلك يجب عليها اعطاء اشارة صوتية أخرى

أخرى لمدة لا تزيد عن دقيقة

(تنبيه) (صفرة ممتدة) المستعملة في هذا البند هي عبارة عن صفير يستغرق من الزمن من اربع الى ست ثوان

(تنبيه) في كل الأحوال التي تستلزم استعمال جرس يصير استبداله بطنبورة على السفن العثمانية أو بنقارة مثل التي تستعمل بالسفن الصغيرة السائرة

تخفيض سرعة السفن وقت الضباب الخ

(البند السادس عشر)

يجب على كل سفينة وقت الضباب أو الغمام أو البرد أو الزوابع المصحوبة بالسيل ان تقلل سرعة مسيرها حسب الظروف والأحوال التي تطرأ عليها

اذا توهمت اى باخرة سماع (من جهة مقدمها) صوت اشارة الضباب من سفينة اخرى حال عدم التأكد من معرفة نقطة وجود هذه يجب عليها بقدر ما تسمح به الحالة منع تشغيل الماكنة والسير بكل محاذرة لحين تجاوز خطر المصادمة

قواعد استعمال الدومان والسير بالقماش

مبادئ خطر المصادمة

يمكن التحقق من خطر المصادمة عند ما يتسنى ذلك بواسطة مراقبة خطة بوصلة كل سفينة مقبلة مراقبة دقيقة فاذا لم يحصل بها تغيير ظاهر يكون حينئذ خطر المصادمة محتم الوقوع

(البند السابع عشر)

عند ما تقترب سفينتان شراعيتان من بعضهما بحيث يكونان عرضة لخطر المصادمة يجب على احداهما اخلاء طريق الأخرى بالكيفية الآتية

أولا يجب على كل سفينة تسير مع ريح واسع اخلاء طريق أى سفينة أخرى سائرة مع ريح ضيق

ثانيا عند مسير سفينتين مع ريح ضيق احداهما على جانبها الأيسر والأخرى على الأيمن يجب على الأولى اخلاء طريق الثانية

ثالثا في حال مسير هاتين السفينتين مع ريح واسع من جهات مختلفة يجب على السفينة المالكة الريح من جانبها الايسر أن تخلى طريق الأخرى

رابعا عند مسيرهما مع ريح واسع من جنب واحد يجب على التي تكون فوق الريح أن تخلى طريق الأخرى

خامسا يجب على كل سفينة تسير مع ريح يأتيها من المؤخر اخلاء طريق أى سفينة أخرى

(البند الثامن عشر)

عند ما تكون باخرة على وشك التقابل مع أخرى بمقدمها سواء كان بحالة محكمة أو تقريبية بحيث يرى من ذلك وقوع خطر المصادمة يجب على كل منها تغيير خطتها الى الجهة اليمين بحيث تمر الواحدة على يسار الأخرى وهذا البند يتبع حالة تقابل السفن من المقدم بحالة محكمة أو تقريبية بحيث يرى منها وقوع خطر المصادمة

ولا يتبع فى حالة ما اذا كان يمكن لسفينتين مع محافظتهما على خطتهما المرور بجانب بعض بدون خطر والأحوال الوحيدة التى يسرى عليها هذا البند هى عندما تقابل احدى هاتين السفينتين الأخرى من المقدم أو بعبارة أخرى عندما ترى كل منهما صارى مقدم الأخرى على خط واحد بالضبط أو بالتقريب فى النهار وأما فى الليل فعندما تكون احداهما فى نقطة بحيث ترى منها نور جانبى الأخرى

وقد لا ينطبق هذا البند على سفينتين ترى احداهما فى النهار أن الأخرى سائرة بحيث تمر فى طريقها من الأمام أو فى الليل عندما يكون النور الأحمر فى احداهما تجاه النور الأحمر فى الثانية أو النور الأخضر تجاه النور الأخضر أو عندما يرى من المقدم نور أحمر بدون نور أخضر أو نور اخضر بدون نور احمر أو عندما يكون النوران منظورين معا من كل جهة ماعدا المقدم

(البند التاسع عشر)

عند تقاطع باخرة طريق أخرى بحيث يرى من ذلك خطر المصادمة فيجب على التى تكون الأخرى على يمينها ان تخلى لها الطريق

(البند العشرون)

عند تصادف سير سفينة بخارية وأخرى شراعية بحيث يرى من ذلك خطر المصادمة يجب على السفينة البخارية اخلاء طريق الأخرى

(البند الحادى والعشرون)

يجب على كل سفينة فى الاحوال التى يتقرر فيها اخلاء الطريق لها أن تسير فى طريقها بكل سرعة

(تنبيه) كل سفينة توجد بسبب رداءة الطقس أو بأسباب أخرى فى حالة بحيث لا يمكنها منع المصادمة بمجرد اخلاء الطريق وحده فيجب عليها ايضا أن تتخذ كافة الأجراآت اللازمة التى تساعد على ملافاة الخطر (انظر بند ٢٧ و ٢٩)

(البند الثانى والعشرون)

يجب على كل سفينة يتقرر عليها اخلاء الطريق لسفينة أخرى ان تمنع عندما يتسنى لها ذلك عن مقاطعة طريق الأخرى

(البند الثالث والعشرون)

يجب على كل سفينة متقرر عليها بموجب هذه القواعد اخلاء طريق سفينة أخرى أن تخفف سرعة سيرها أو تقف أو ترجع القهقرى عند اللزوم حال اقترابها من تلك السفينة

(البند الرابع والعشرون)

ومع ما توضح بهذه القواعد يجب على كل سفينة آخذة بالحاق سفينة أخرى ان تخلى طريق السفينة التى تلحقها وعلى كل سفينة مقبلة مع أخرى من نقطة تزيد عن درجتين بعد نصفها أعنى ان وضعها بالنسبة للأخرى يجعلها لا ترى ليلا احدى نورى جانبى لاحقتها ان تعتبر نفسها بأنها لا شك هى اللاحقة ومهما تغيرت خطتها فى السير

فى المسير فذلك لا يسوغ لها المرور أمام طريق الأخرى بالكيفية المنوه عنها فى هذه القواعد ولا يمنعها من الابتعاد عنها حتى تتجاوزها بدون خطر

وبما أنه لا يمكن دواما لأى سفينة لاحقة أن تعرف مدة النهار ما اذا كانت قبل أو بعد النقطة المبينة فى الفقرة السابقة يجب عليها فى حالة الشك ان تعتبر نفسها انها السفينة اللاحقة وتخلى طريق الأخرى

(البند الخامس والعشرون)

فى الخلجان أو القنالات الضيقة يجب على كل باخرة عندما يكون الخليج أو القنال ليس به خطر ومستعملا أن تسير فيه بحيث يكون وسطه أو الممر السالك منه على يمينها

(البند السادس والعشرون)

يجب على كل سفينة شراعية سائرة ان تخلى طريق سفينة شراعية أخرى أو فلوكة تكون جارية الصيد بواسطة الشبك أو اللنسة أو خلافه وهذا الأمر لا يجيز لأى سفينة شراعية أو فلوكة تستخدم للصيد أن تشغل طريقا مستعملا لسفن خلاف سفن أو فلائك الصيد

(البند السابع والعشرون)

ومع اتباع هذه القواعد يجب الالتفات لكل اخطار الملاحة والمصادمة ولكل الأحوال الاستثنائية التى تجعل العدول عن اتباع هذه القواعد ضروريا لمنع الخطر الوقتى

اشارات صوتية للسفن التى تترآى لبعضها

(البند الثامن والعشرون)

كلمة (صفرة قصيرة) المستعملة فى هذا البند تدل على صفير يستغرق ثانية من الزمن

عندما تكون السفن على بعد ترى فيه احداها الأخرى يجب على كل باخرة سائرة فى أى طريق تجيزه أو تقرره هذه القواعد أن توضح طريقها بواسطة صفارتها بالاشارات الآتية وهى

صفرة قصيرة للدلالة على أن طريقها لجهة اليمين

صفرتان قصيرتان للدلالة على أن طريقها لجهة اليسار

ثلاث صفرات قصيرة للدلالة على انها سائرة القهقرى بكل قوة بخارها

عدم جواز اهمال الأحتياطات الواجبة مهما كانت الظروف

(البند التاسع والعشرون)

لاشيئ من هذه القواعد يعفى اى سفينة أو صاحبها أو قبودانها أو بحارتها من عواقب أى اهمال فى رفع الأنوار أو الاشارات وفى دقة الالتفات وفى عدم اتخاذ الأحتياطات الضرورية التى يجيزها عرف البحارة أو الظروف الاستثنائية التى تطرأ

المحافظة على القواعد المتبعة فى المين والملاحة الداخلية

(البند الثلاثون)

لا دخل لهذه القواعد فيما تقرره حكومة محلية بخصوص الملاحة فى أى مينا أو نهر أو بحيرة لها

علامات الخطر

(البند الحادى والثلاثون)

عندما تكون سفينة فى خطر ومتطلبة الاعانة من سفينة أخرى أو من الساحل يجب عليها استعمال الاشارات الآتية اما بكلها أو واحدة بعد الأخرى وهى فى النهار

أولا اطلاق مدفع أو مقذوف نارى فى كل دقيقة

ثانيا علامة الخطر المبينة تحت ن. ث. فى قانون البحرية الدولى

ثالثا علامة المسافة وهى عبارة عن بيرق مربع فوقه أو تحته كورة أو شكل كروى

رابعا استعمال صوت مستمر بأى اشارة من اشارات الضباب

وفى الليـــل

أولا اطلاق مدفع أو مقذوف نارى فى كل دقيقة

ثانيا اشعال نار على السفينة (مثل اشعال برميل قطران أو زيت الخ)

ثالثا اطلاق ساروخ أو قنبلة تخرج منها نجوم من كل الالوان والاشكال لمدة قصيرة

رابعا استعمال صوت مستمر بأى اشارة من اشارات الضباب ٠

الباب الثانى

فى الكلام على ما يوجد بقطر مصر من المين والاشغال البحرية

كلام كلى

قد ذكرنا فيما تقدم أن القطر المصرى محصور بين جهتى الشمال والشرق بالبحر الابيض المتوسط والبحر الأحمر وكانا هذان البحران منعزلين عن بعضهما لغاية سنة ١٨٧٠ التى فتحت فيها الترعة الملحة المسماة بقنال السويس وبفتحها اتصل البحران ببعضهما وصار طريق المراكب حرا فيما بين هذين البحرين بحيث تنتقل من احداهما الى الآخر فى أى وقت ارادت حسب احتياجات نقل البضائع التجارية ونقل الركاب وبفتح قنال السويس المذكور قد اخذت حينئذ سواحل بر مصر اهمية تفوق بطاقات عن أهميتها الأولى ولذلك التفتت الحكومة المصرية من منذ هذا الفتح بتحسين وتسهيل طرق واشغال الملاحة البحرية فأصلحت ما كان يوجد على سواحلها من المين القديمة وانشأت ما دعت اليه الحالة من المين المستجدة والاشغال المسهلة للملاحة البحرية وصار يوجد الآن على سواحل بر مصر ثلاثة مين بحرية وهى مينة الاسكندرية ومينة السويس ومينة بورسعيد ولنشرع الآن فى شرح هذه المين ومتعلقاتها فنقول

الفصل الأول

فى مينة الاسكندرية

مينة الاسكندرية هى مينة قديمة انشأت فى تاريخ تأسيس مدينة الاسكندرية أعنى فى سنة ٣٣٢ سنة قبل المسيح بواسطة

بواسطة اسكندر المقدونى الذى انتخب هذه النقطة من ساحل البحر الأبيض المتوسط لأنشائها مدينة يتخذها تختا للملكة والذى حسّن له هذه النقطة هو ما رآه من استعداد وضعها الجغرافى له من أن تخلق فيها مينة عظيمة هادية المياه تأوى اليها السفن الآتية من جميع الجهات وهذا يكون ضامنا لتحسين مستقبل المدينة

وفى الواقع كذلك لأن المورده الطبيعية التى كانت توجد فى هذه النقطة بين ساحل بحيرة مريوط وبين جزيرة (فاروس) التى هى الآن جهة رأس التين كانت محمية طبيعية بنفس هذه الجزيرة وفضلا عن ذلك فأن الوضع الجغرافى لوضع هذه المورده لايبق لأن يكون مركزا وممراً لتبادل تجارة اهل المغرب مع أهل المشرق وبالعكس وذلك يكون بتوصيل بحيرة مريوط مع النيل ثم النيل مع البحر الأحمر بترع ملاحية كما كان ذلك جاريا فى الأعصار القديمة

وبعد وفات اسكندر الاكبر واستيلاء دولة البطالسة على مصر جاء الملك بطليموس فيلادلف وأحدث فى هذه المورده اشغالا صيرتها فى ذلك العصر أحسن مينة فى الدنيا وقد توصل الى ذلك بواسطة ايصال جزيرة فاروس مع الشاطئ بجسر عريض [يسمى بالهبتوستاد اعنى الذى طوله سبعة استاد (والاستاد مقياس يونانى طوله نحو ١٦٥ متر)] قسم المورده الكلية الى مينتين قائمتين بذاتها لكنها متصلتين معا بواسطة ممرين متروكين فى الجسر عليهما بوابات وقناطر واستحكم كلا من المينتين باستحكامات قائمة فى البحر على اساسات يبلغ عمقها فى البحر نحو ٣٦ قدماً ثم انشأ وقتئذ جسوراً أخرى فى البحر متصلة بطرفى جزيرة فاروس وحامية للمينة من الامواج الشديدة وحيث كانت المينة الشرقية منها صعبة بسبب ما كان فيها من الكتل الصخرية قد أقام بطليموس على الطرف الشرقى من الجزيرة فنارا لاسكندرية القديم المشهور فى التواريخ عموما وكان انشاء هذا الفنار لغرضين الأول أنه يؤدى وظيفة فنار معتاد تهتدى به الملاحون الى مداخل المينة والثانى ان يكون حصنا مانعا لوصول المراكب العدوة الى المينة الكبرى عند اللزوم لأن المراكب الآتية من واسع البحر كانت مضطرة بالجبر لان تقصد هذا الفنار لأجل أن تجتنب الشعب الذى يوجد فى الجهة الأخرى بحيث ما كان يتيسر لمركب ان تدخل الى هذه المينة الابرضاء رجال الحرس الموجودين فى برج الفنار

والذى شيد هذا البرج بفنه هو الارشتكيت الشهير المدعو (سوشراث) وجعل قاعدته مربعة طول ضلعها ١٠٤ توازا ويشتمل الدور الأرضى منه على قشلاق عظيم للحرس وفى وسط هذا القشلاق كان يوجد البرج المشتمل على ثمانية أدوار لكل منها قصة قيمة مجاز محيط بالبرج وفى مدة الليل كانت توقد على رأس البرج التى يبلغ ارتفاعها ٧٥ توازا نار شديدة تشاهد على بعد عشرين ملقة تهتدى اليها السفن الضالة ولم يبق الآن من هذا البرج الا ما ندر من الآثار المادية أما أثره المعنوى الحقيقى فهو اسم (فار) الذى ورثته عنه جميع الفنارات التى انشأت من بعده فى انحاء المسكونة لأن برج الاسكندرية المذكور سمى بوقتها باسم (فار) اشتقاقا من اسم جزيرة (فاروس) التى اقيم عليها فأطلق من بعده هذا الاسم على كل فنار

وأحسن مزايا مينة الاسكندرية وقتئذ أن المراكب كانت تدخل أو تخرج منها بحرية في وقت هبوب أي ريح كان لأنه لو أن هاج البحر في الجهة الغربية كانت تمر بسهولة من الجهة الأخرى وبالعكس يمكن أن تختار كل مركب ما يوافقها من المدخلين

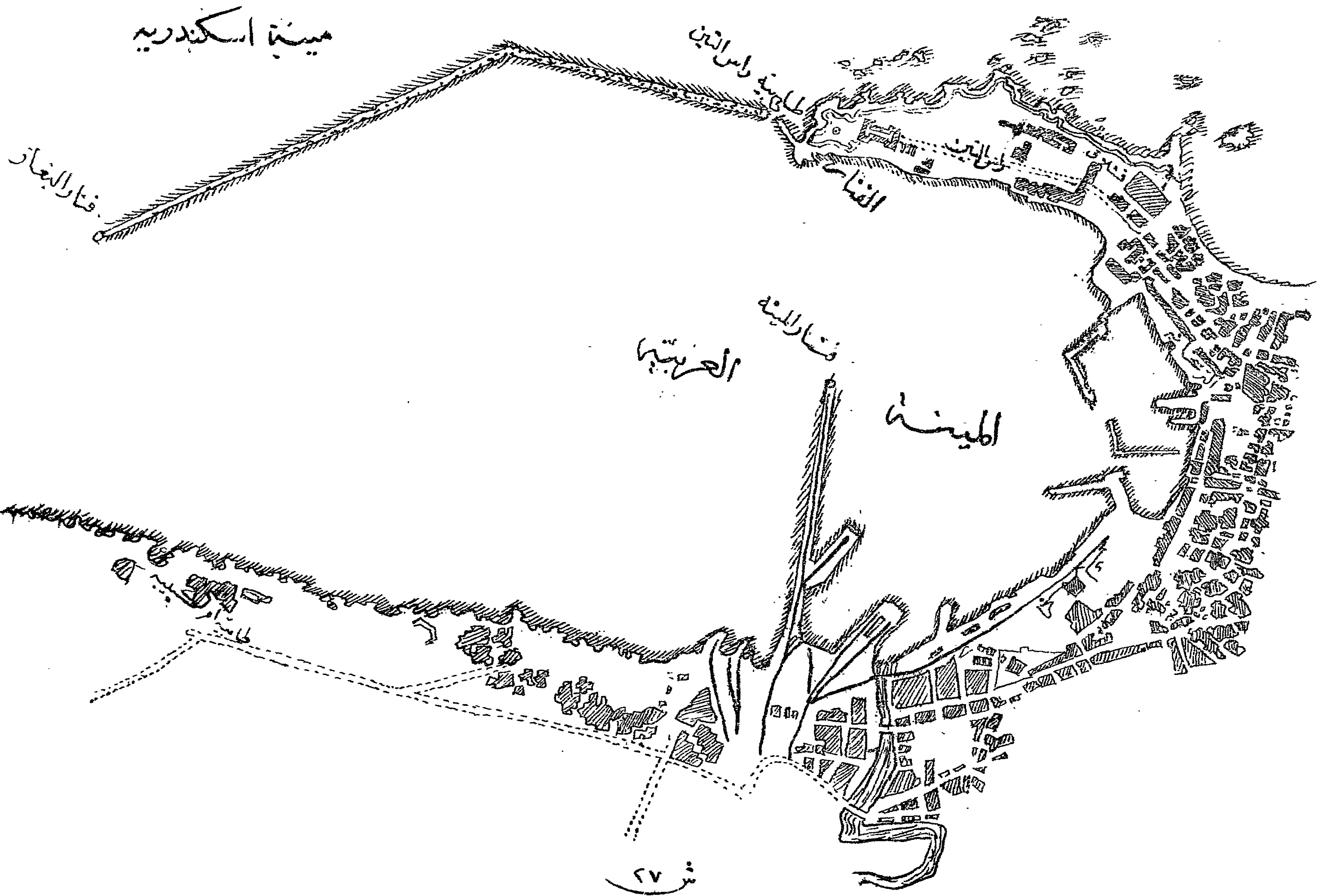
ولم تزل أهمية مينة الاسكندرية آخذة في التقهقر بالنظر لعدم الالتفات اليها وبالنظر لكبر مغاطس المراكب البحرية المستجدة بالنسبة لأعماق المياه التي بقيت موجودة بهذه المينة الى ان تولى الخديوية المصرية المرحوم محمد على باشا الأكبر الذي نظر اليها وعرف قدرها ونفعها للبلاد وشرع في تحسين حالتها

ففي سنة ١٨٣٥ افرنكية شرع في انشاء ترسخانة وحوض لوقوف المراكب بالمينة الغربية في الطرف الشرقي منها يسمى حوض الترسخانة وانشأ بجوانبه أيضا حوضاً لانشاء وترميم السفن يسمى حوض العمرة وكذلك انشأ الفنار القديم الموجود على الطرف الغربي لرأس التين وكان اجراء هذه الاشغال بمعرفة المهندس الفرنساوي موجيل بك الذي انشأ بعد ذلك القناطر الخيرية ثم بقيت المينة المذكورة على هذا الحال الى نحو سنة ١٨٧٠ افرنكية وفي السنة المذكورة اراد خديوي مصر المرحوم اسماعيل باشا أن يوسع نطاق المينة ويصلح شأنها لتستعد لتلقي اعظم المراكب البحرية المستجدة بسهولة

لأن هذه المينة بقيت الى هذا التاريخ قاصرة على حوض الترسخانة الذي كان محميا بالأسوار التي بناها حوله المرحوم محمد على باشا ولا شك ان هذا الحوض بسعته لا تكفي لحماية جميع المراكب التي ترد الى المينة فكانت بعض المراكب تقف خارج الحوض في المينة معرضة للامواج البحرية وفضلا عن ذلك فأن أشد عيب لمينة الاسكندرية لا يزال الى الآن موجودا هو عدم امكان السفن دخولها ليلا حيث لا تأمن من العبور من مداخلها الضيقة المنحصرة بين شعوب صخرية خشية انصدامها على تلك الصخور اذا صادفها هواء شديد وهي داخلة فلما وجه المرحوم اسماعيل باشا عناية نحو هذه المينة كلف جملة من المهندسين برفع التقرير اللازم على اصلاحها وتقدمت له جملة تصميمات كان آخرها تصميم من قومبانية مقاولين انكليز تسمى قومبانية (جرانفيلد وشركاه) التي تعهدت للحكومة بعمل الاصلاحات اللازمة لمينة المذكورة وانشاء ما يلزم لها من رصيفان وأرصفة وغيرها على شرط ان تستولى هذه القومبانية في نظير ذلك ايراد المينة مدة خمسين سنة واذا أرادت الحكومة ان تشتريها من القومبانية قبل مضي هذه المدة فتدفع لها مليونا ونصفا جنيها انكليزيا

لكن صار تحوير هذه الشروط بعد ذلك بكيفية أخرى واعطيت اشغال المينة بالمقاولة الى القومبانية عينها بمبلغ وقدره ٤٢ ٨٧٩ ٦٨٤ فرنكا وشرعت القومبانية في تجهيز الاشغال من تاريخ امضا الشروط لغاية ١٥ فبراير سنة ١٨٧٢ وهو أول يوم شرع فيه في البناء بعد التجهيزات الأولية وفي اليوم المذكور وضع الخديوي بيده أول حجر في بناء المينة المستجدة وعملت الولائم والاحتفالات اللائقة لهذا العمل المهم واستمرت عمليات اصلاح المينة مدة ستة سنوات حتى تمت وصارت بحالتها الموجودة الى الآن

وصف مينة اسكندرية في الحالة الراهنة — رسم هذه المينة حسب حالتها الراهنة يعني بعد اجراء الاصلاحات التي اجريت فيها بمعرفة قومبانية جرنفيلد وشركاه مبين في شكل ٢٧ بالصحائف الآتية التي تشتمل على خريطة


مينة اسكندريه
فنار البغاز
طابية راس التين
راس التين
القناة
فنار المينة
الغربية
المينة
ش ٢٧

خريطة عمومية للمينة وشواطئها وجسورها وموالصها والاشغال الصناعية الموجودة بهذه المينة واضحة على الشكل فتحتوى على جملة أرصفة معدة لوقوف المراكب للشحن والتفريغ وعلى خليج موجود به ترسخانة معدة لتعمير المراكب وبالجملة فوجود بها الانوار والعلامات والشمندورات

مينة السويس

مينة السويس مهمة جدا وذات فائدة تجارية وبها حوض لعمرة المراكب وقد ابتدئ فى انشائها من عهد خديوى مصر سعيد باشا واستكمل عملها فى عهد خديوى مصر اسماعيل باشا ولذلك اطلق عليها اسم ابيه ابراهيم باشا فسميت وقتها مينة ابراهيم

وهذه المينة منقسمة الى قسمين احدهما معد مينة للأشغال العمومية وسطحها ١٦ هكتار (٣٨ فدان ٢ قيراط) محفظ عليها من امواج البحر والقسم الثانى معد للاشغال التجارية وسطحها ٢٣ هكتار (نحو ٥٥ فدان) وهما مفصولتين برصيف وسطى طوله ٥٠٠ متر وعرضه ١٢٠ متر معد لشحن وتفريغ المراكب عليه كما يتضح ذلك من شكل ٢٨ الآتى

ولنبين الوصف العام لهذه المينة فنقول

أن مجموع المينتين محاط بحواشات عمومية مصنوعة من الصخور الطبيعية وفيها فتحة لمدخل المينة عرضها ١٠٠ متر على استقامة الرصيف الوسطى وعرض الحواشات المذكورة من اعلاها هو ثلاثة امتار كما يتبين من القطاع العرضى شكل ٢٩

والرصيف الفاصل للمينتين مكون من صخور صناعية واحجار نحت ومونة قاعدتها جير التيل

وجميع حيطان الأرصفة مصنوعة بحيث انها تسمح لاقتراب السفن التى تدخل المينتين المذكورتين

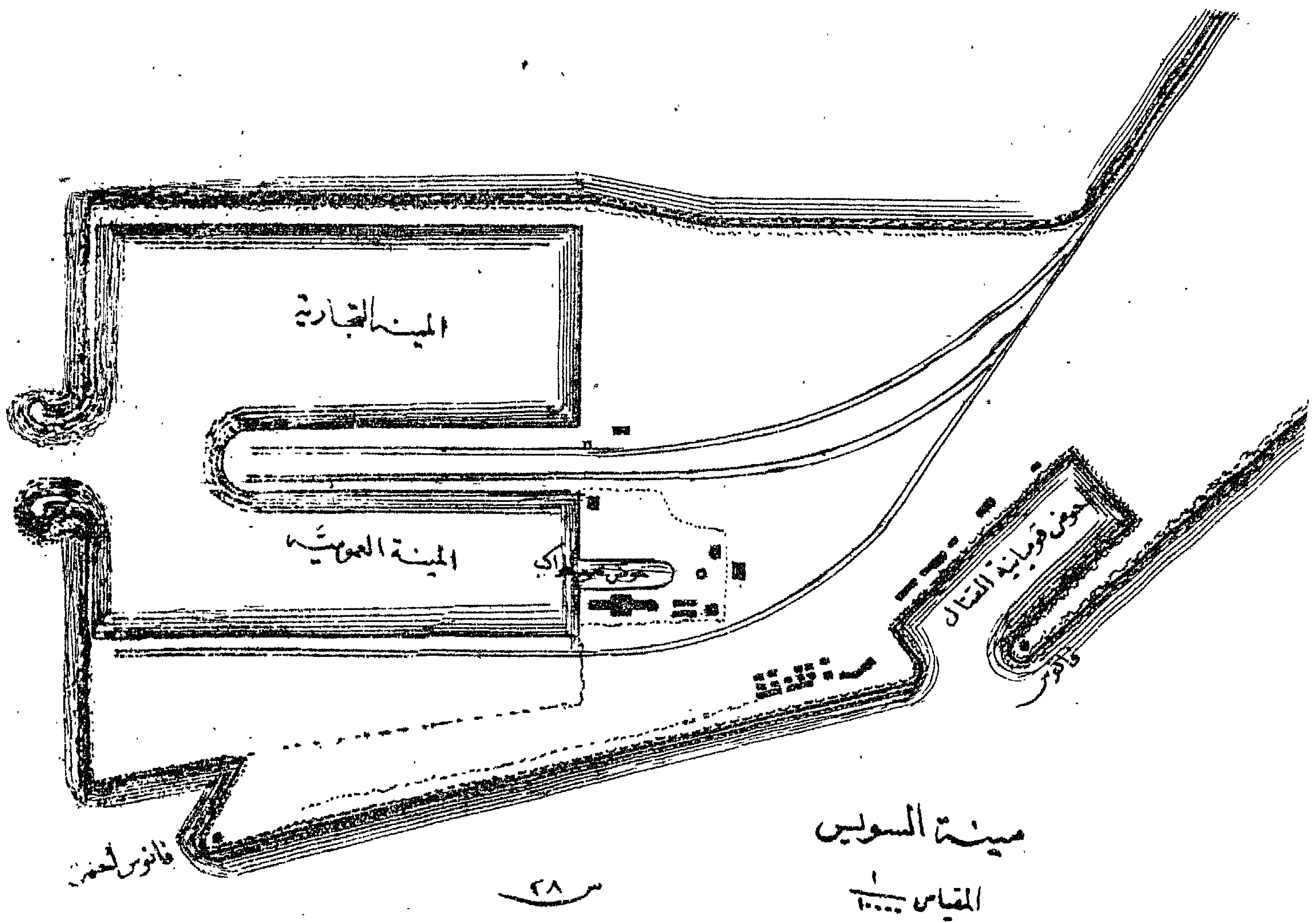
والطول الكلى لأرصفة المينة العمومية هو ١٥٥٨ متر أما الطول الكلى لأرصفة المينة التجارية فهو ١٥٢٨ متر وجميع هذا وذلك خلاف الرصيف الوسطى بين المينتين

وبالجملة فمدخل المينتين مفتوح نحو الغرب وفى طرفه فانوسين

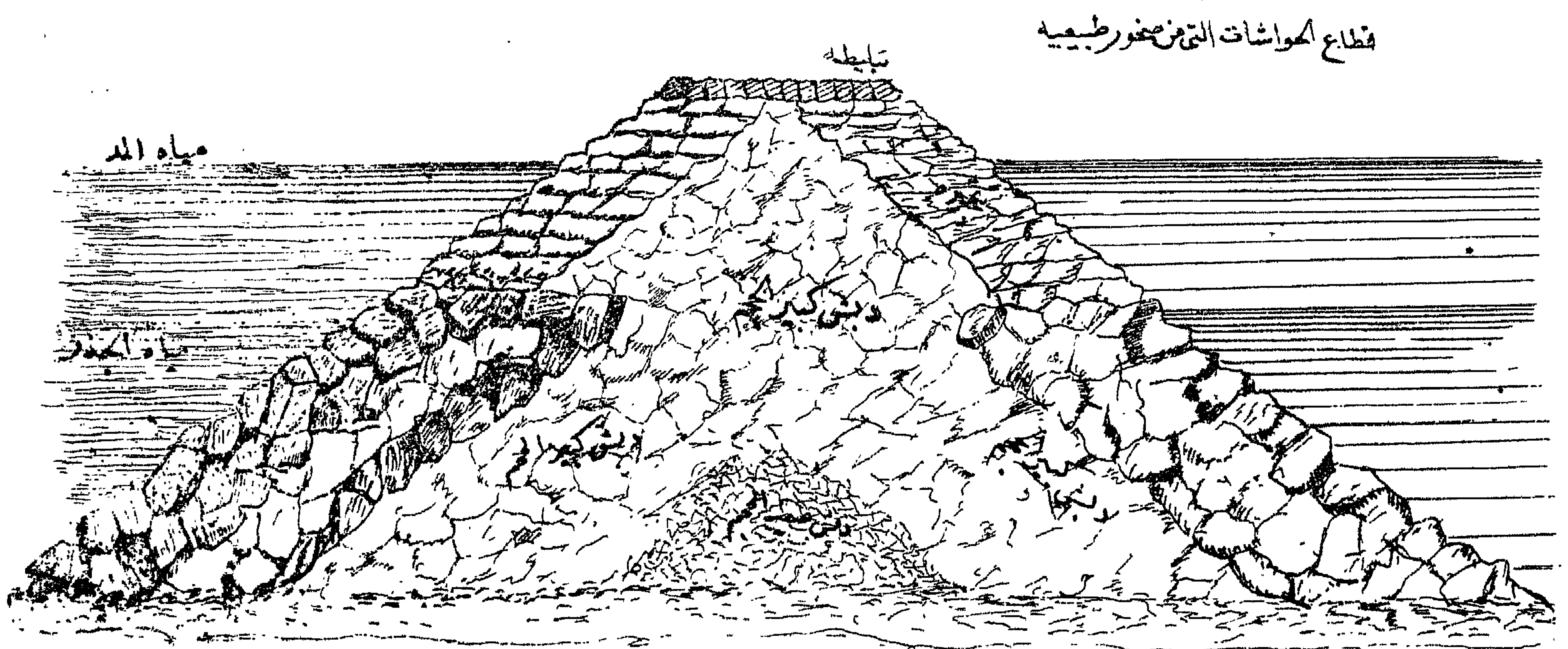
وقد أسست ارصفة هذه المينة على عمق ٥ر٥ متر اسفل الصفر ومعلوم أن الصفر منحط عن الارضية العليا للارصفة بقدر ٣٠٠ر٣ متر وبعض هذه الارصفة مؤسس على عمق عشرة امتار اسفل الارضية المذكورة لارتكاز الرصيف على ارض جامدة أو على صخور أو على طين متماسك وفى بعض نقط قد تحفر بالكراكات لغاية عمق سبعة امتار أسفل الصفر وذلك لوضع طبقة من الصخور الطبيعيه أو لوضع طبقة من الصخور الصناعية لتستعمل قاعدة يرتكز عليها اساس الرصيف

وبالجملة فصار تغطية جميع الارصفة على جميع عرضها باحجار من جبل عتاقة والأتربة المستخرجة من حفر الاساسات صار ردم بها الترابلان المبنى بها الآن بعض مساكن ونزل وصار حوض العمرة جزء منه

مينة بورسعيد


الميناء التجارية
الميناء العمومية
حوض قومبانية القنال
فانوس أحمر
ميناء السويس
المقياس ١/١٠٠٠٠

ش ٢٨


قطاع الحواشات التي من صخور طبيعيه
تبليطه
مياه المد
دبش كبير

ش ٢٩

مينة بورسعيد

معلوم أن مدينة بورسعيد هي رأس قنال السويس من جهة البحر الأبيض المتوسط وكانت قبل فتح القنال ساحلا منخفضا رمليا منفصلا عن بحيرة المنزله بشريط ساحلي من الرمل كما ليشاهد ذلك في شكل ٣١
وعند الابتداء في الاشتغال عمل في اتجاه الحواش الغربي نوع سقاله على هيئة قنطرة خشبية يصل عمقها من ثلاثة إلى اربعة امتار وقد تآكلت هذه الخوازيق من الديدان البحرية المسماة طاريه ولزم تقويتها بتحجيرات تسبب عنها ايقاف التيار وحدث تكون رملي سريع غرب الحواش ترتب على وجوده أن يكون للمياه سكة خصوصية
وقد امتدت السقاله مع الخوازيق الحديدية وانشئت جزيرة صغيرة بعمق خمسة امتار لتسهيل الشحن والتفريغ
ومن الاشكال ٣٢ و ٣٣ و ٣٤ يتبين رسم السقالة مع الخوازيق الحديدية التي قطرها ٠,١٥ متر وصفوف الخوازيق متباعدة عن بعضها بقدر اربعة امتار في الاتجاه الطولي وبقدر ٣,٩ متر في الاتجاه العرضي والخوازيق ذات البرم المغروسة في الرمل مجمعة بقلنسوة من الزهر يدخل فيها عتب عرضي من الخشب قطاعه ٠,٣٠ متر × ٠,٤٠ متر مكون لقطعة قنطرة ويحمل ستة صفوف من المدادات الطولية الخشبية كما يتضح من القطاع العرضي
والخوازيق منضمة الى بعض بصلبان سانت اندريه مكونة من حدايد مستديرة قطرها ٠,٠٤ متر تتجمع وتتصل نهايتها بأطواق من الحديد محيطة بالخوازيق وتتجمع عند محل تقاطعها لبيبها في رواز من الحديد
وقد دخل في المتر الطولي من العرشة المذكورة عند الانشا ١٣٠٠ كيلوجرام من الحديد و ٠,٤٠ متر مكعب من الخشب
والتحجيرات اللازمة لهذه الحواشات المعدنية جلبت بواسطة مراكب من محاجر ورشة المكس القريبة من مدينة اسكندرية الا ان هذه الحواشات المعدنية كانت لاتفيد سوى فائدة متوسطة في مينة بورسعيد و في المدخل ولم يترتب عليها سوى عمق غير كاف ولذا أنه في سنة ١٨٦٣ لزم انشاء حواشات طويلة وبالنظر للاحتياج للأحجار وغلو ثمنها لم يفتكر في عمل تحجيرة طبيعية واقتضى استعمال صخور صناعية
ولتعيين اتجاه الحواشات يقال أن الرياح المتسلطنة هي الشمالية الغربية كالتيارات والغرض من الحواش الغربي الحصول على ملجأ في هذه الجهة وكان لازما حواشات في الشرق لوقاية رحبة المينة من الرياح الشرقية التي تكون في الغالب قوية زمن الشتاء وحيث لم يكن الحواش الشرقي عرضة للتيارات ولا للرياح المتسلطنة فوجب ان يكون طوله أقل من طول الحواش الغربي الذي طوله ١٩٠٠ متر والحواش الشرقي مائل على الحواش الغربي وبذا امكن حفظ ممر ذي طول مناسب بازدياد السطح الواقي لرحبة المينة
ويجب تطهير الرحبة بالكراكات لعمق القنال البحري الا أنه اقتصر في أول الأمر بفتح ممر فيها ويجب مع ذلك التحفظ عليه دائما للعمق المطلوب بواسطة الكراكات

ومن داخل

مسطح عمومى لمينة بورسعيد
مقياس الرسم
البحر الابيض المتوسط
رحبة المينة
حوض اسماعيل
فانوس اخضر
ش ٣٥

ومن داخل الرجبة قبل الدخول في القنال توجد حيطان من السهل ازدياد عددها حسب ما يراد وامتدادها في بحيرة المنزلة

وحواشات بورسعيد التي من الصخور الصناعية قد انشئت بمعرفة الخواجات روسو المقاولين وقطاعها مبين بشكل ___ والصخور الصناعية التي طولها ٤٠ر٣ متر وعرضها ٥٠ر٢ متر وارتفاعها ١٠٠ر١ متر صنعت من رمل الساحل وجير التيل الايدروليكي بنسبة متر مكعب من الرمل مع ٣٢٥ كيلوجرام من الجير الناعم وكان ثمن المتر المكعب في المقاولة ٤٢ فرنك

وكانت تعمل الصخور الصناعية على الساحل في وسط الرجبة وكان يصنع ٦٠٠ صخرة في الشهر وكان يجب أن تعرض الصخور للهواء مدة ستة اسابيع أو شهرين قبل امكان استعمالها ولذا كان المحل كبيرا وبه جملة اشرطة سكك حديدية وكان الرمل الموضوع في عربات والجير الموضوع في اكياس يحمل على عربات مسطحة كانا ينقلان الى سطح مستوي مائل انحداره ٠٦٥ر٠ متر يصعد الى الرصيف العلوي لدواليب المونة التي كانت مرتفعة بقدر ٥٥ر٤ متر عن الأرض وكان الرمل والجير الممزوجان بنسبة موافقة ويحولان الى عجينة بأضافة الماء ينزلان من الرصيف في دواليب المونة وكانت المونة تنقل في عربات صغيرة وتوصل الى ورشة صب الصخور وكان الصب يعمل في صناديق من الخشب وكان يهتم بضغط المونة بغاية الاهتمام خصوصا في الأركان كي تحصل صخور منتظمة جيداً

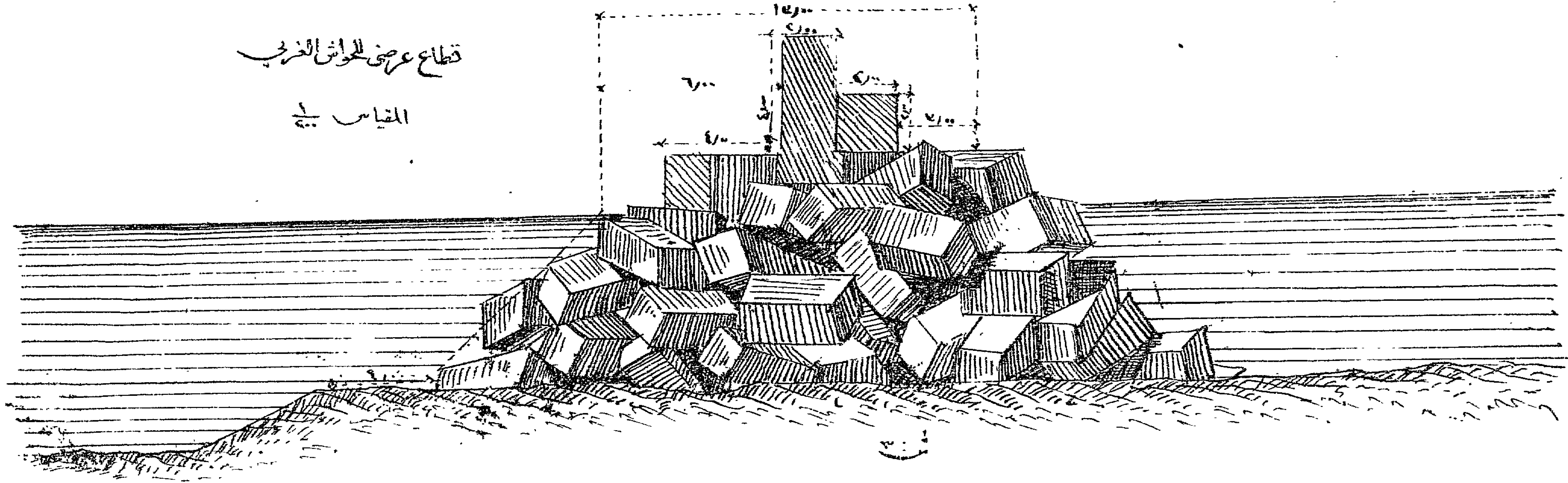
وكانت ترفع الصخور بواسطة عيار بخاري وتنقل في عربات الى محل وضعها بالسقالة التي كان فيها عيار يأخذها لوضعها على سقالة النقل التي كان سطحها العلوي مستويا مائلا وبرفع الخطاطيف التي كانت حاجزة للصخور تنزلق هذه الصخور على المستوى المائل وتصل الى المحل المراد

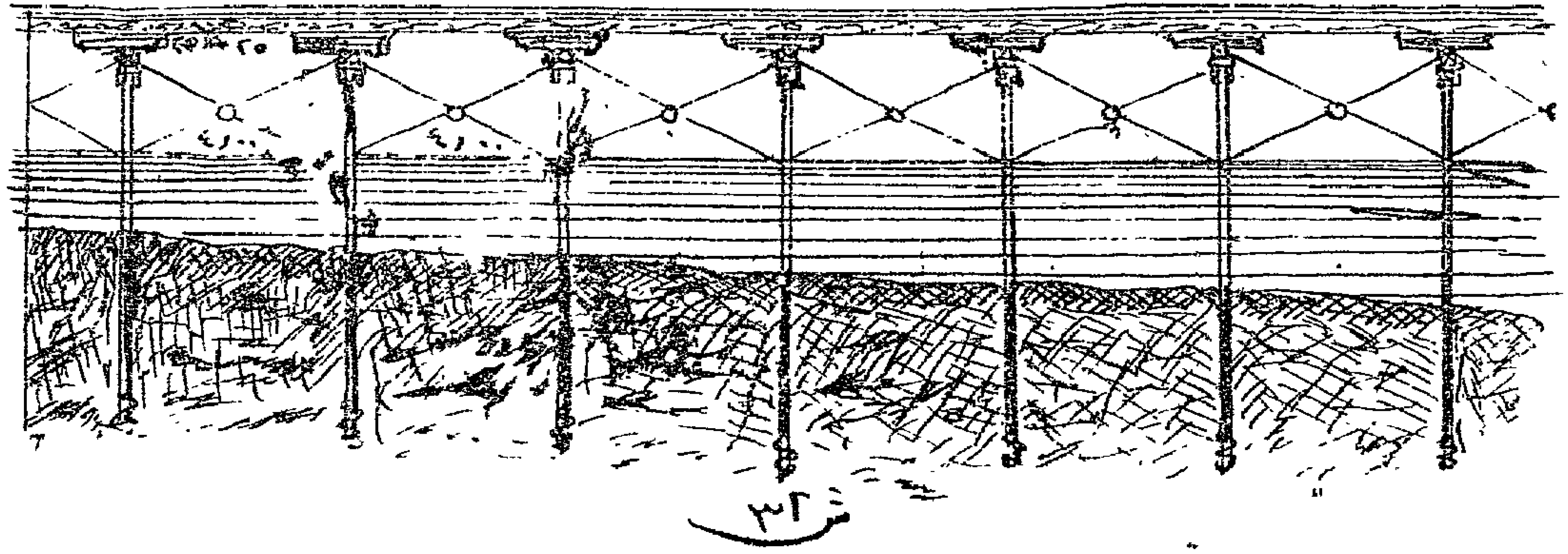
وبعد ١٢٠ يوما من بناء الصخور الصناعية قد اختبرت عينات منشورية تركيبها كتركيب الصخور فوجد ان مقاومتها للضغط هي من ٧٥ الى ١٠٠ كيلوجرام على السنتيمتر المربع وان مقاومتها للجذب هي من ٦ الى ٨ كيلوجرام

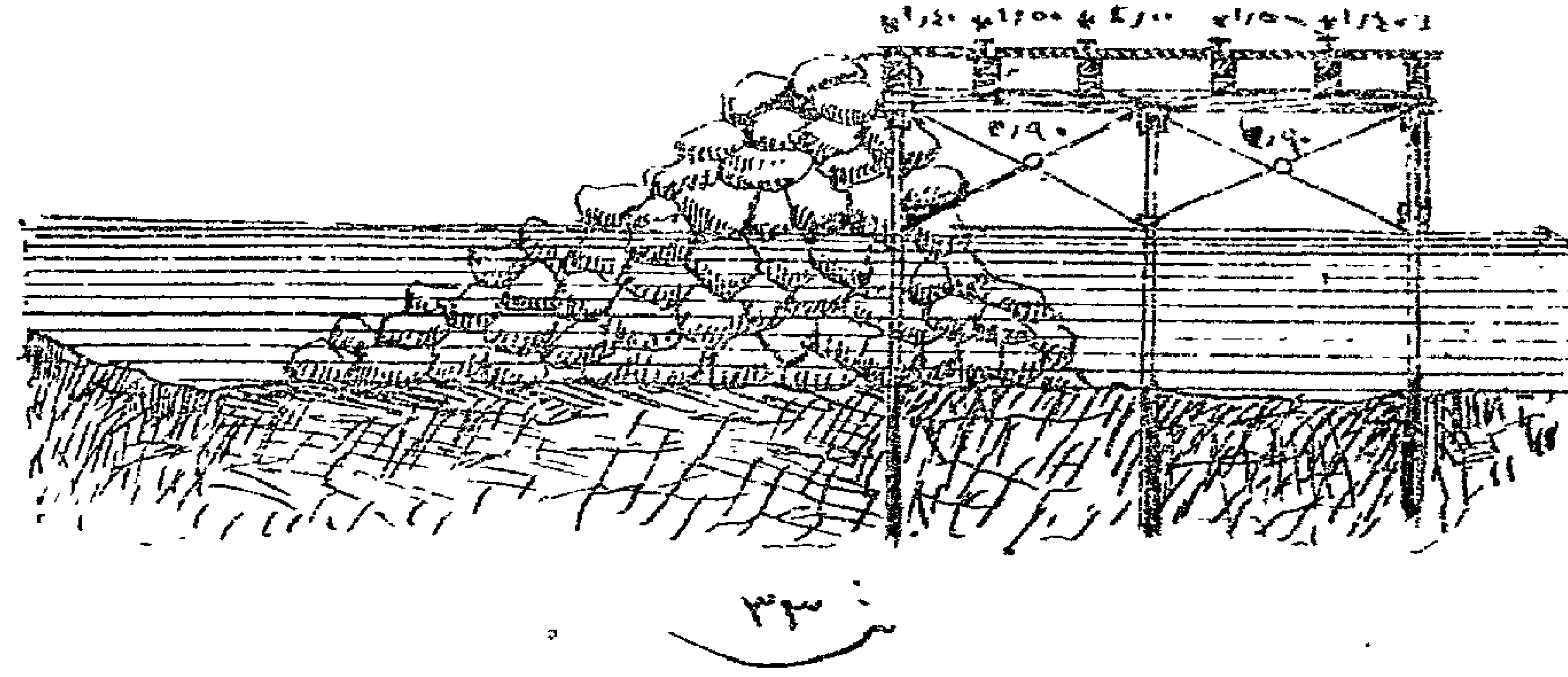
ويتضح من القطاع العرضي لجسر بورسعيد أنه قد صمم في الجزء العلوي رصيف بحائط وقاية مؤسس على جسم من الخراسانة ولم يصنع هذا التتويج للآن فينتظر حصول هبوط لجسم الصخور التي هي الآن باقية في المحل على ما كانت عليه

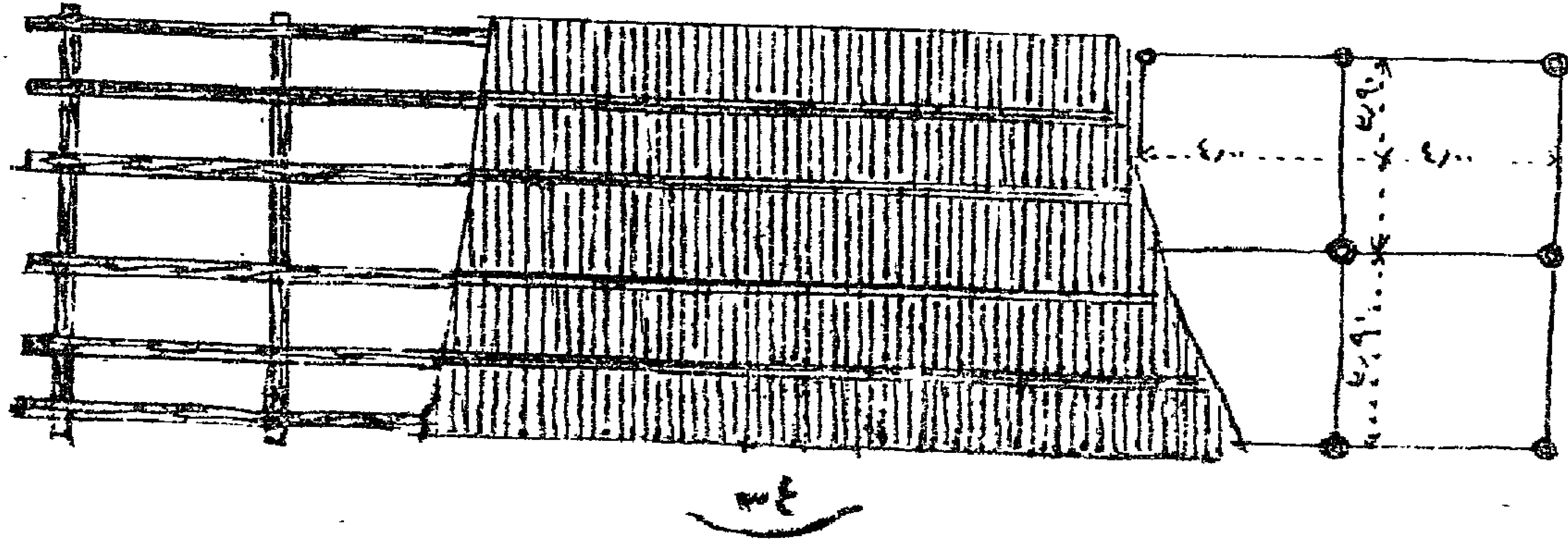
وقد علم مما تقدم ان الصخور الصناعية كانت مركبة فقط من المونة بدون اضافة احجار أو دبش اليها واعلم أن ذلك ليس الا بحسب الحالة غير أنه لا يلزم اتباع ذلك بحالة عمومية لأنه قد لا يكون مفيدا لا بالنظر للوفر ولا بالنظر للمقاومة

والى هنا تم بعون الله وقوته طبع اللازم تدريسه لتلامذة السنة الرابعة مهندسين ومعماريين بمدرسة المهندسخانة الخديوية وعلى الله حسن الختام


قطاع عرضي للحواش الغربي
المقياس ١/٢٠٠


القناطر التي من خوازيق
المقياس ١/٢٠٠
ش ٣٢


قطاع عرضي للحواش
المقياس ١/٢٠٠
ش ٣٣


مسقط افقي للحواش
المقياس ١/٢٠٠
ش ٣٤

